

## **СОДЕРЖАНИЕ**

Введение .....	4
Типовые бланки ответов ЕГЭ .....	5
Инструкция по выполнению работы .....	7
Карта индивидуальных достижений обучающегося .....	8
Соглашения, используемые в экзаменационных заданиях .....	10
Вариант 1 .....	11
Вариант 2 .....	23
Вариант 3 .....	35
Вариант 4 .....	47
Вариант 5 .....	59
Вариант 6 .....	70
Вариант 7 .....	82
Вариант 8 .....	94
Вариант 9 .....	107
Вариант 10 .....	119
Вариант 11 .....	131
Вариант 12 .....	143
Вариант 13 .....	155
Вариант 14 .....	167
Вариант 15 .....	178
Вариант 16 .....	189
Вариант 17 .....	200
Вариант 18 .....	211
Вариант 19 .....	222
Вариант 20 .....	233
Ответы и критерии оценивания .....	245

## **ВВЕДЕНИЕ**

Предлагаемый сборник содержит 20 типовых экзаменационных вариантов для подготовки к единому государственному экзамену по информатике 2024 года.

После выполнения вариантов обучающийся может проверить правильность своих ответов, воспользовавшись таблицами ответов в конце книги.

В книге дана карта индивидуальных достижений обучающегося, которую можно использовать для отслеживания динамики результативности выполнения заданий типовых экзаменационных вариантов.

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

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

### **Структура и содержание экзаменационной работы**

Представленные типовые экзаменационные варианты и по форме, и по содержанию заданий полностью соответствуют вариантам контрольных измерительных материалов единого государственного экзамена по информатике.

Каждый вариант экзаменационной работы включает в себя 27 заданий, различающихся уровнем сложности и необходимым для их выполнения программным обеспечением.

В работу входят 10 заданий, для выполнения которых, помимо тестирующей системы, необходимо специализированное программное обеспечение (ПО), а именно редакторы электронных таблиц и текстов, среды программирования.

Файлы для выполнения заданий 3, 9, 10, 17, 18, 22, 24, 26 и 27 можно скачать по следующему адресу: <https://nobr.ru/2024-ege-informatika-20>

Ответы на все задания представляют собой одно или несколько чисел или последовательности символов (букв или цифр).

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



### **Система оценивания выполнения отдельных заданий и экзаменационной работы в целом**

Ответы на все задания КИМ оцениваются автоматически. Правильное выполнение каждого из заданий 1–25 оценивается в 1 балл. Каждое такое задание считается выполненным, если экзаменуемый дал ответ, соответствующий коду верного ответа. За выполнение каждого задания присваивается (в дихотомической системе оценивания) либо 0 баллов («задание не выполнено»), либо 1 балл («задание выполнено»).

За верный ответ на задание 26 ставится 2 балла; если значения в ответе перепутаны местами или в ответе присутствует только одно верное значение (второе неверно или отсутствует), ставится 1 балл. В остальных случаях — 0 баллов.

За верный ответ на задание 27 ставится 2 балла; если значения в ответе перепутаны местами или в ответе присутствует только одно верное значение (второе неверно или отсутствует), ставится 1 балл. В остальных случаях — 0 баллов.

Максимальное количество первичных баллов, которое можно получить за выполнение заданий, — 29.



**ЕДИНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН - 2024**  
**БЛАНК ОТВЕТОВ № 1**

Код  
региона

Код  
предмета

## Название предмета

Резерв - 4

Подпись участника ЕГЭ строго внутри окошка

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

**ВНИМАНИЕ!**

**Все бланки и контрольные измерительные материалы рассматриваются в комплекте**

Результаты выполнения заданий с КРАТКИМ ОТВЕТОМ

A grid of 5 rows and 10 columns of empty rectangular boxes. The first column is labeled with the numbers 1, 2, 3, 4, and 5 from top to bottom on its left side.

36	
37	
38	
39	
40	

## Замена ошибочных ответов на задания с КРАТКИМ ОТВЕТОМ

The diagram consists of three horizontal rows of ten rounded rectangular boxes each. The boxes are arranged in a grid pattern. A small black arrow is positioned to the left of the first box in each row, pointing towards the left edge of the first column.

The image consists of three identical horizontal rows of ten empty rounded rectangular boxes. Each box has a thin black border and a dashed inner border. A small black square is positioned at the top-left corner of each box. The boxes are evenly spaced and aligned horizontally across all three rows.

ЗАПОЛНЯЕТСЯ ОТВЕТСТВЕННЫМ ОРГАНИЗАТОРОМ В АУДИТОРИИ:

## Количество заполненных полей «Замена ошибочных ответов»

10

Подпись ответственного организатора строго внутри окошка



**ЕДИНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН - 2024**  
**БЛАНК ОТВЕТОВ № 2**

**лист 1**

Код региона	Код предмета	Название предмета	Резерв - 5

Бланк ответов № 2  
(лист 2)

Лист

Перепишите значения полей "Код региона", "Код предмета", "Название предмета" из БЛАНКА РЕГИСТРАЦИИ.  
Отвечая на задания с РАЗВЕРНУТЫМ ОТВЕТОМ, пишите аккуратно и разборчиво, соблюдая разметку страницы.  
Не забудьте указать номер задания, на которое Вы отвечаете, например, 31.  
Условия задания переписывать не нужно.

**ВНИМАНИЕ! Все бланки и контрольные измерительные материалы рассматриваются в комплекте**

Оборотная сторона бланка НЕ ЗАПОЛНЯЕТСЯ. Используйте бланк ответов № 2 (лист 2).

## **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!***

## **КАРТА ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ДОСТИЖЕНИЙ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ**

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

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

*Окончание табл.*

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

## **СОГЛАШЕНИЯ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ ЗАДАНИЯХ**

1. Обозначения для логических связок (операций):

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

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

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

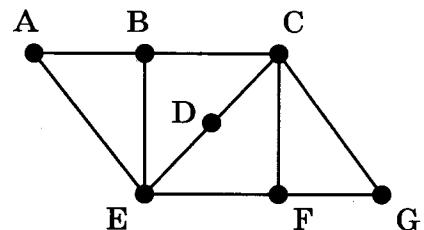
Возможна запись  $A \wedge B \wedge C$  вместо  $(A \wedge B) \wedge C$ . То же относится и к дизъюнкции: возможна запись  $A \vee B \vee C$  вместо  $(A \vee B) \vee C$ .

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

## **ВАРИАНТ 1**

1

На рисунке изображена схема дорог  $N$ -ского района. В таблице звёздочкой обозначено наличие дороги из одного населённого пункта в другой. Отсутствие звёздочки означает, что такой дороги нет.



Каждому населённому пункту на схеме соответствует номер в таблице, но неизвестно, какой именно номер. Определите, какие номера в таблице могут соответствовать населённым пунктам *A* и *G* на схеме. В ответе запишите эти два номера в возрастающем порядке без пробелов и знаков препинания.

**Ответ:** \_\_\_\_\_.

2

Миша заполнял таблицу истинности логической функции  $F$

$$\neg(x \rightarrow y) \vee (x \equiv z) \vee w,$$

но успел заполнить лишь фрагмент из трёх различных её строк, даже не указав, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных  $w$ ,  $x$ ,  $y$ ,  $z$ .

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

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

*Пример.* Функция задана выражением  $-x \vee y$ , зависящим от двух переменных, а фрагмент таблицы имеет следующий вид.

$0$	$1$	$0$
-----	-----	-----

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<sup>1</sup> приведён фрагмент базы данных «Лекарства» о поставках лекарственных средств в аптеки города. База данных состоит из трёх таблиц.

Таблица «Движение лекарственных средств» содержит записи о поставках лекарств в аптеки города в течение первых двух недель июня 2023 г., а также информацию о проданных лекарствах. Поле *Тип операции* содержит значение *Поступление* или *Продажа*, а в соответствующее поле *Количество упаковок, шт.* внесена информация о том, сколько упаковок лекарственных средств поступило в аптеку или было продано в течение дня. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID операции	Дата	ID аптеки	Артикул	Количество упаковок, шт.	Тип операции
-------------	------	-----------	---------	--------------------------	--------------

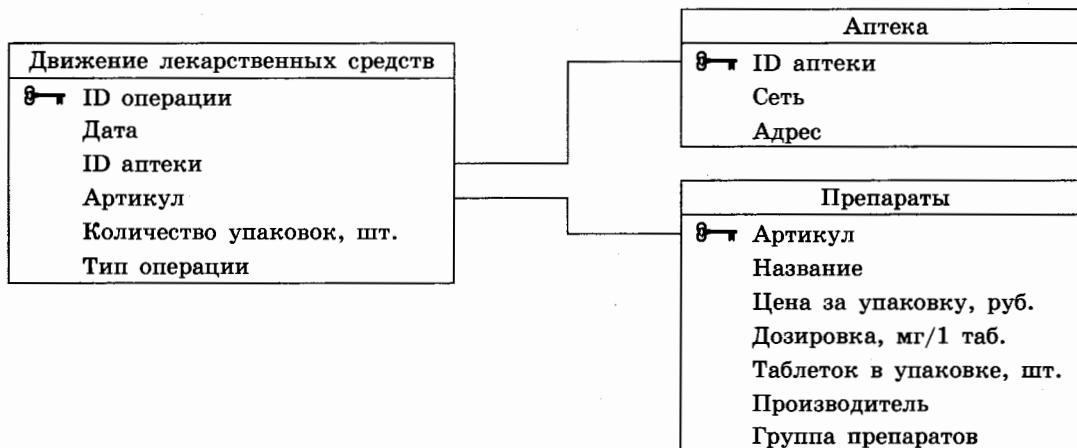
Таблица «Препараты» содержит информацию об основных характеристиках каждого продаваемого лекарственного средства. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

Артикул	Название	Цена за упаковку, руб.	Дозировка, мг/1 таб.	Таблеток в упаковке, шт.	Производитель	Группа препаратов
---------	----------	------------------------	----------------------	--------------------------	---------------	-------------------

Таблица «Аптека» содержит информацию о местонахождении аптек. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID аптеки	Сеть	Адрес
-----------	------	-------

На рисунке приведена схема указанной базы данных.



Используя информацию из приведённой базы данных, определите, какую выручку (в рублях) от продажи лекарства «Фильтрум» получили аптеки сети «Пилюля» за период с 1 по 14 июня 2023 г. включительно. В ответе запишите только число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

<sup>1</sup> Файл можно скачать по следующему адресу: <https://nobr.ru/2024-ege-informatika-20>

**4**

По каналу связи передаются сообщения, содержащие только шесть букв: А, Б, В, Г, Д и Е. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Кодовые слова для некоторых букв известны:

А	00
Б	01
В	100
Г	1011

Какое наименьшее количество двоичных знаков потребуется для кодирования двух оставшихся букв? В ответе для такого способа кодирования запишите минимально возможное произведение длин кодовых слов для букв: Д, Е.

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

**5**

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

1. Строится четверичная запись числа  $N$ .

2. Далее эта запись обрабатывается по следующему правилу:

а) если число  $N$  делится на 4, то к этой записи дописываются две последние четверичные цифры;

б) если число  $N$  на 4 не делится, то остаток от деления умножается на 2, переводится в четверичную запись и дописывается в конец числа.

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

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

*Например*, для исходного числа  $11 = 23_4$  результатом является число  $2312_4 = 182$ , а для исходного числа  $12 = 30_4$  это число  $3030_4 = 204$ .

Укажите максимальное число  $N$ , после обработки которого с помощью этого алгоритма получается число  $R$ , меньшее 261.

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 6 команд: **Поднять хвост**, означающая переход к перемещению без рисования; **Опустить хвост**, означающая переход в режим рисования; **Вперёд *n*** (где *n* — целое число), вызывающая передвижение Черепахи на *n* единиц в том направлении, куда указывает её голова; **Назад *n*** (где *n* — целое число), вызывающая перемещение в противоположном голове направлении; **Направо *m*** (где *m* — целое число), вызывающая изменение направления движения на *m* градусов по часовой стрелке; **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 2 [Вперёд 17 Налево 90 Вперёд 10 Налево 90]**

**Поднять хвост**

**Назад 4 Направо 90 Назад 3 Налево 90**

**Опустить хвост**

**Повтори 2 [Вперёд 40 Направо 90 Вперёд 10 Направо 90]**

Определите, сколько точек с целочисленными координатами будут находиться внутри объединения фигур, ограниченного заданным алгоритмом линиями, включая точки на линиях.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**7**

Сколько секунд потребуется обычному модему, передающему сообщения со скоростью 14 400 бит/с, чтобы передать цветное растровое изображение размером 480 на 270 пикселей, при условии, что цвет каждого пикселя кодируется 4 байтами?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**8**

Все шестибуквенные слова, составленные из букв Ф, А, В, О, Р, И, Т, записаны в алфавитном порядке и пронумерованы.

Вот начало списка:

1. АААААА
2. АААААВ
3. АААААИ
4. АААААО
5. АААААР
6. АААААТ
7. АААААФ

...

Определите в этом списке количество слов с чётными номерами, которые не начинаются с буквы О и при этом содержат в своей записи ровно две буквы Р.

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

- 9** Откройте файл<sup>1</sup> электронной таблицы, содержащей в каждой строке восемь натуральных чисел. Определите количество строк таблицы, для чисел которых выполнены оба условия:

- в строке есть два числа, каждое из которых повторяется трижды, остальные два числа различны;
- максимальное число строки не является повторяющимся числом.

В ответе запишите только число.

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

- 10** Определите, сколько раз в тексте главы VI романа И. С. Тургенева «Рудин»<sup>1</sup> встречается сочетание букв «мне» или «Мне» только в составе других слов, но не как отдельное слово. В ответе укажите только число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 11** При регистрации в компьютерной системе каждому объекту присваивается идентификатор, состоящий из 108 символов и содержащий только десятичные цифры и символы из 60-символьного специального алфавита. В базе данных для хранения каждого идентификатора отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используют посимвольное кодирование идентификаторов, все символы кодируют одинаковым и минимально возможным количеством бит.

Определите объём памяти (в Кбайт), необходимый для хранения 25 600 идентификаторов.

В ответе запишите только целое число — количество Кбайт.

Ответ: \_\_\_\_\_.

<sup>1</sup> Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nobr.ru/2024-ege-informatika-20>

**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 (111, 27)**

преобразует строку 05111150 в строку 0527150.

Если в строке нет вхождений цепочки *v*, то выполнение команды  
**заменить (*v*, *w*)**

не меняет эту строку.

**Б) нашлось (*v*).**

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

Цикл

**ПОКА условие**

**последовательность команд**

**КОНЕЦ ПОКА**

выполняется, пока условие истинно.

В конструкции

**ЕСЛИ условие**

**ТО команда1**

**ИНАЧЕ команда2**

**КОНЕЦ ЕСЛИ**

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

Дана программа для Редактора:

**НАЧАЛО**

**ПОКА нашлось (12) ИЛИ нашлось (3322) ИЛИ нашлось (2222)**

**ЕСЛИ нашлось (12)**

**ТО заменить (12, 33)**

**КОНЕЦ ЕСЛИ**

**ЕСЛИ нашлось (2222)**

**ТО заменить (2222, 1)**

**КОНЕЦ ЕСЛИ**

**ЕСЛИ нашлось (3322)**

**ТО заменить (3322, 21)**

**КОНЕЦ ЕСЛИ**

**КОНЕЦ ПОКА**

**КОНЕЦ**

На вход приведённой выше программе поступает строка, начинающаяся с цифры «1», а затем содержащая *n* цифр «2» ( $3 < n < 10\ 000$ ).

Определите наименьшее значение *n*, при котором сумма цифр в строке, получившейся в результате выполнения программы, равна 218.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 13** В терминологии сетей TCP/IP маской сети называют двоичное число, которое показывает, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая — к адресу узла в этой сети. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному адресу узла и маске сети.

Сеть задана IP-адресом 142.108.56.118 и маской сети 255.255.255.240. Сколько в этой сети IP-адресов, для которых в двоичной записи IP-адреса суммарное количество единиц в левых двух байтах меньше суммарного количества единиц в правых двух байтах?

В ответе укажите только число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 14** Операнды арифметического выражения записаны в системе счисления с основанием 23.

$$1x1x1x1x_{23} + 20x24_{23} + 1x235_{23}$$

В записи чисел переменной  $x$  обозначена неизвестная цифра из алфавита 23-ричной системы счисления. Определите наименьшее значение  $x$ , при котором значение данного арифметического выражения кратно 22. Для найденного  $x$  вычислите частное от деления значения арифметического выражения на 22 и укажите его в ответе в десятичной системе счисления. Основание системы счисления указывать не нужно.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 15** Для какого наименьшего целого числа  $A$  формула

$$(4 \cdot x + y < A) \vee (x < y) \vee (22 \leq x)$$

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

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

$$F(n) = 5 \text{ при } n = 1;$$

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

Чему равно значение выражения  $F(2024) - F(2022)$ ?

Ответ: \_\_\_\_\_.



*Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.*

- 17** В файле<sup>1</sup> содержится последовательность натуральных чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от 1 до 100 000 включительно. Определите количество троек элементов последовательности, в которых только одно из чисел является двузначным, а сумма элементов тройки меньше минимального элемента последовательности, оканчивающегося на 25. В ответе запишите количество найденных троек чисел, затем максимальную из сумм элементов таких троек. В данной задаче под тройкой подразумевается три идущих подряд элемента последовательности.

Ответ: 

--	--

<sup>1</sup> Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nobr.ru/2024-ege-informatika-20>



**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. 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 монету с собой; это также относится к начальной и конечной клеткам маршрута Робота.

В «угловых» клетках поля — тех, которые справа и снизу ограничены стенами, Робот не может продолжать движение, поэтому накопленная сумма считается итоговой. Таких конечных клеток на поле может быть несколько, включая правую нижнюю клетку поля. При разных запусках итоговые накопленные суммы могут различаться. Определите максимальную и минимальную денежные суммы среди всех возможных итоговых сумм, которые может собрать Робот, пройдя из левой верхней клетки в конечную клетку маршрута. В ответе укажите два числа — сначала максимальную сумму, затем минимальную.

Исходные данные<sup>1</sup> представляют собой электронную таблицу размером  $N \times N$ , каждая ячейка которой соответствует клетке квадрата. Внутренние и внешние стены обозначены утолщёнными линиями.

*Пример входных данных*

1	8	8	4
10	1	1	3
1	3	12	2
2	3	5	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 добавить в кучу **один** или **четыре** камня либо увеличить количество камней в куче **в три раза**. Для того чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней. Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 202.

Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т.е. первым получивший кучу, состоящую из 202 или более камней.

В начальный момент в куче было  $S$  камней;  $1 \leq S \leq 201$ .

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

<sup>1</sup> Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nobr.ru/2024-ege-informatika-20>

**20** Для игры, описанной в задании 19, найдите два **наименьших** 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.

Если найдено несколько значений  $S$ , в ответе запишите наименьшее из них.

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

**22** В файле<sup>1</sup> 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 процесса (ID), 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	4	0
2	3	0
3	1	1; 2
4	7	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: \_\_\_\_\_.

<sup>1</sup> Файл можно скачать по следующему адресу: <https://nobr.ru/2024-ege-informatika-20>

23

Исполнитель преобразует число на экране.

У исполнителя есть три команды, которые обозначены латинскими буквами:

- A. Прибавить 1
- B. Прибавить 4
- C. Умножить на 2

Программа для исполнителя — это последовательность команд.

Сколько существует программ, для которых при исходном числе 3 результатом является число 24, при этом траектория вычислений не содержит числа 11 и не содержит числа 17?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. *Например*, для программы **CBA** при исходном числе 7 траектория будет состоять из чисел 14, 18, 19.

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

24

Текстовый файл<sup>1</sup> состоит из символов *A*, *B*, *C*, *D*, *E*, *F* и *G*.

Определите в прилагаемом файле минимальное количество идущих подряд символов (длину непрерывной подпоследовательности), среди которых символ *A* встречается ровно 2024 раза.

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 1\*34?5?9, делящиеся на 31007 без остатка.

В ответе запишите в первом столбце таблицы все найденные числа в порядке возрастания, а во втором столбце — соответствующие результаты деления этих чисел на 31007.

Количество строк в таблице для ответа избыточно.

Ответ:

...	...

<sup>1</sup> Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nobr.ru/2024-ege-informatika-20>



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

**26**

Входной файл содержит сведения о мероприятиях, в которых приглашён участвовать директор фирмы. Для каждого мероприятия указаны время начала и длительность его проведения (в минутах от начала суток). Если время начала одного мероприятия меньше времени окончания другого, то руководитель может принять участие только в одном из них. Если время окончания одного мероприятия совпадает со временем начала другого, то руководитель может принять участие в обоих мероприятиях (очно или дистанционно). Определите, в каком максимальном количестве мероприятий может принять участие руководитель и каков при этом максимально возможный перерыв между двумя последними мероприятиями.

*Входные данные<sup>1</sup>*

В первой строке входного файла находится натуральное число  $N$  ( $N \leq 1000$ ) — количество заявок на проведение мероприятий. Следующие  $N$  строк содержат пары чисел, обозначающих время начала и длительность мероприятия. Каждое из чисел натуральное, не превосходящее 1440. Запишите в ответе два числа: максимальное количество мероприятий и самый длинный перерыв между двумя последними мероприятиями (в минутах).

*Типовой пример организации данных во входном файле*

5  
20 120  
90 20  
147 43  
150 30  
120 20

*При таких исходных данных можно провести максимум три мероприятия, например, мероприятия по заявкам 2, 3 и 5. Максимальный перерыв между двумя последними мероприятиями составит 10 мин., если состоятся мероприятия по заявкам 2, 4 и 5.*

*Типовой пример имеет иллюстративный характер. Для выполнения задания используйте данные из прилагаемых файлов.*

Ответ:

--	--



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

**27**

По каналу связи ежедневно раз в день в течение  $N$  дней ( $N$  — натуральное число) передаётся последовательность натуральных чисел — сумма выручки в некотором отделении банка за день.

Определите три таких переданных числа, чтобы между моментами передачи любых двух из них прошло не менее  $K$  дней, а сумма этих трёх чисел была минимально возможной. Запишите в ответе найденную сумму.

<sup>1</sup> Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nobr.ru/2024-ege-informatika-20>

*Входные данные<sup>1</sup>*

Даны два входных файла (файл *A* и файл *B*), каждый из которых в первой строке содержит натуральное число  $K$  — минимальное количество дней, которое должно пройти между моментами передачи сумм выручки, а во второй — количество переданных значений  $N$  ( $1 \leq N \leq 10\,000\,000$ ,  $N > K$ ). В каждой из следующих  $N$  строк находится одно натуральное число, не превышающее  $10\,000\,000$ , которое обозначает сумму выручки в отделении банка за соответствующий день.

Запишите в ответе два числа: сначала значение искомой величины для файла *A*, затем — для файла *B*.

*Типовой пример организации данных во входном файле*

2

6

15

26

30

23

22

20

При таких исходных данных искомая величина равна 65 — это сумма значений выручки, полученной в первый, третий и шестой дни.

Типовой пример имеет иллюстративный характер. Для выполнения задания используйте данные из прилагаемых файлов.

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

Ответ: 

--	--

---

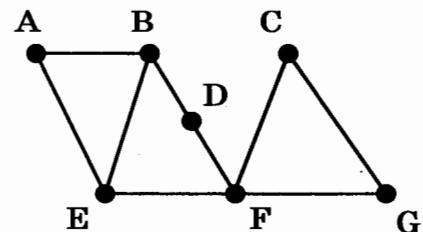
<sup>1</sup> Файл можно скачать по следующему адресу: <https://nobr.ru/2024-ege-informatika-20>

## ВАРИАНТ 2

**1**

На рисунке изображена схема дорог  $N$ -ского района. В таблице звёздочкой обозначено наличие дороги из одного населённого пункта в другой. Отсутствие звёздочки означает, что такой дороги нет.

		Номер пункта						
		1	2	3	4	5	6	7
Номер пункта	1	*			*			*
	2		*	*	*	*	*	
	3	*		*		*		
	4	*	*		*			*
	5		*	*				
	6		*				*	
	7	*			*		*	



Каждому населённому пункту на схеме соответствует номер в таблице, но неизвестно, какой именно номер. Определите, какие номера в таблице могут соответствовать населённым пунктам  $C$  и  $G$  на схеме. В ответе запишите эти два номера в возрастающем порядке без пробелов и знаков препинания.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**2**

Миша заполнял таблицу истинности логической функции  $F$

$$\neg(y \rightarrow x) \vee (y \equiv w) \vee z,$$

но успел заполнить лишь фрагмент из трёх различных её строк, даже не указав, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных  $w, x, y, z$ .

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

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

*Пример.* Функция задана выражением  $\neg x \vee y$ , зависящим от двух переменных, а фрагмент таблицы имеет следующий вид.

		$F$
0	1	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<sup>1</sup> приведён фрагмент базы данных «Лекарства» о поставках лекарственных средств в аптеки города. База данных состоит из трёх таблиц.

Таблица «Движение лекарственных средств» содержит записи о поставках лекарств в аптеки города в течение первых двух недель июня 2023 г., а также информацию о проданных лекарствах. Поле *Тип операции* содержит значение *Поступление* или *Продажа*, а в соответствующее поле *Количество упаковок, шт.* внесена информация о том, сколько упаковок лекарственных средств поступило в аптеку или было продано в течение дня. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID операции	Дата	ID аптеки	Артикул	Количество упаковок, шт.	Тип операции
-------------	------	-----------	---------	--------------------------	--------------

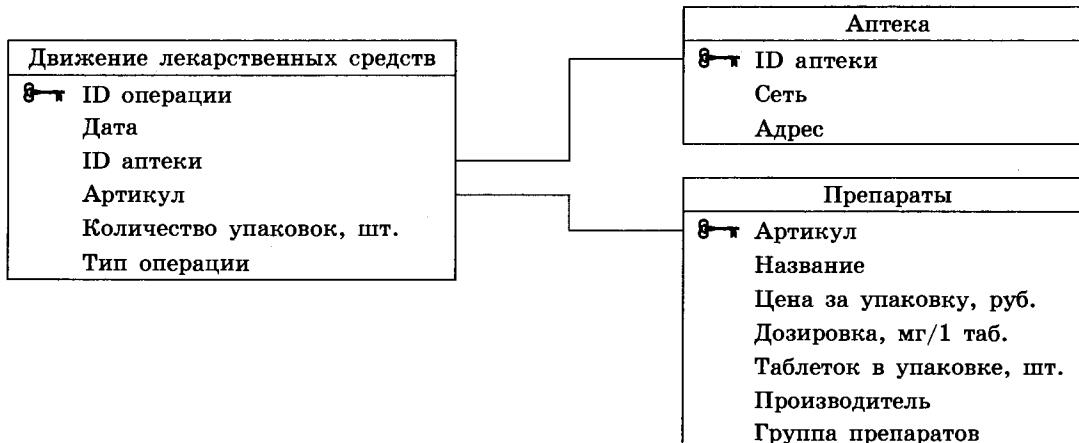
Таблица «Препараты» содержит информацию об основных характеристиках каждого продаваемого лекарственного средства. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

Артикул	Название	Цена за упаковку, руб.	Дозировка, мг/1 таб.	Таблеток в упаковке, шт.	Производитель	Группа препаратов
---------	----------	------------------------	----------------------	--------------------------	---------------	-------------------

Таблица «Аптека» содержит информацию о местонахождении аптек. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID аптеки	Сеть	Адрес
-----------	------	-------

На рисунке приведена схема указанной базы данных.



Используя информацию из приведённой базы данных, определите, какую выручку (в рублях) от продажи лекарства «Пустырник» получили аптеки сети «Здоровое поколение» за период с 1 по 14 июня 2023 г. включительно. В ответе запишите только число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

<sup>1</sup> Файл можно скачать по следующему адресу: <https://nobr.ru/2024-ege-informatika-20>

**4**

По каналу связи передаются сообщения, содержащие только семь букв: А, Б, В, Г, Д, Е и Ж. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Кодовые слова для некоторых букв известны:

А	00
Б	01
В	100
Г	1010
Д	10110

Какое наименьшее количество двоичных знаков потребуется для кодирования двух оставшихся букв? В ответе для такого способа кодирования запишите минимально возможное произведение длин кодовых слов для букв: Е, Ж.

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

**5**

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

1. Строится четверичная запись числа  $N$ .
2. Далее эта запись обрабатывается по следующему правилу:
  - а) если число  $N$  делится на 4, то к этой записи дописываются две последние четверичные цифры;
  - б) если число  $N$  на 4 не делится, то остаток от деления умножается на 2, переводится в четверичную запись и дописывается в конец числа.

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

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

**Например,** для исходного числа  $11 = 23_4$  результатом является число  $2312_4 = 182$ , а для исходного числа  $12 = 30_4$  это число  $3030_4 = 204$ .

Укажите максимальное число  $N$ , после обработки которого с помощью этого алгоритма, получается число  $R$ , меньшее 369.

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 6 команд: **Поднять хвост**, означающая переход к перемещению без рисования; **Опустить хвост**, означающая переход в режим рисования; **Вперёд *n*** (где *n* — целое число), вызывающая передвижение Черепахи на *n* единиц в том направлении, куда указывает её голова; **Назад *n*** (где *n* — целое число), вызывающая перемещение в противоположном голове направлении; **Направо *m*** (где *m* — целое число), вызывающая изменение направления движения на *m* градусов по часовой стрелке; **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 2 [Вперёд 15 Налево 90 Вперёд 20 Налево 90]**

**Поднять хвост**

**Направо 90 Назад 7 Налево 90 Вперёд 9**

**Опустить хвост**

**Повтори 2 [Вперёд 17 Направо 90 Вперёд 15 Направо 90]**

Определите, сколько точек с целочисленными координатами будут находиться внутри объединения фигур, ограниченного заданным алгоритмом линиями, включая точки на линиях.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**7**

Сколько секунд потребуется обычному модему, передающему сообщения со скоростью 33 600 бит/с, чтобы передать цветное растровое изображение размером 240 на 1890 пикселей, при условии, что цвет каждого пикселя кодируется 8 байтами?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**8**

Все шестибуквенные слова, составленные из букв Р, Е, П, Л, И, К, А, записаны в алфавитном порядке и пронумерованы.

Вот начало списка:

1. АААААА
2. АААААЕ
3. АААААИ
4. АААААК
5. АААААЛ
6. АААААП
7. АААААР

...

Определите в этом списке количество слов с чётными номерами, которые не начинаются с буквы К и при этом содержат в своей записи не менее двух букв И.

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

**9**

Откройте файл<sup>1</sup> электронной таблицы, содержащей в каждой строке восемь натуральных чисел. Определите количество строк таблицы, для чисел которых выполнены оба условия:

- в строке есть три числа, каждое из которых повторяется дважды, остальные два числа различны;
- минимальное число строки не является повторяющимся числом.

В ответе запишите только число.

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

**10**

Определите, сколько раз в тексте главы VII романа И. С. Тургенева «Отцы и дети»<sup>1</sup> встречается сочетание букв «так» или «Так» только в составе других слов, но не как отдельное слово. В ответе укажите только число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**11**

При регистрации в компьютерной системе каждому объекту присваивается идентификатор, состоящий из 331 символа и содержащий только десятичные цифры и символы из 900-символьного специального алфавита. В базе данных для хранения каждого идентификатора отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используют посимвольное кодирование идентификаторов, все символы кодируют одинаковым и минимально возможным количеством бит.

Определите объём памяти (в Кбайт), необходимый для хранения 1536 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** (111, 27)

преобразует строку 05111150 в строку 0527150.

Если в строке нет вхождений цепочки *v*, то выполнение команды

**заменить** (*v*, *w*)

не меняет эту строку.

<sup>1</sup> Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nobr.ru/2024-ege-informatika-20>

**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». Стока исполнителя при этом не изменяется.

Цикл

ПОКА *условие*

последовательность команд

КОНЕЦ ПОКА

выполняется, пока условие истинно.

В конструкции

ЕСЛИ *условие*

ТО команда1

ИНАЧЕ команда2

КОНЕЦ ЕСЛИ

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

Дана программа для Редактора:

НАЧАЛО

ПОКА нашлось (12) ИЛИ нашлось (5522) ИЛИ нашлось (2222)

ЕСЛИ нашлось (12)

ТО заменить (12, 55)

КОНЕЦ ЕСЛИ

ЕСЛИ нашлось (2222)

ТО заменить (2222, 1)

КОНЕЦ ЕСЛИ

ЕСЛИ нашлось (5522)

ТО заменить (5522, 21)

КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

На вход приведённой выше программе поступает строка, начинающаяся с цифры «1», а затем содержащая *n* цифр «2» ( $3 < n < 10\ 000$ ).

Определите наименьшее значение *n*, при котором сумма цифр в строке, получившейся в результате выполнения программы, равна 142.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**13**

В терминологии сетей TCP/IP маской сети называют двоичное число, которое показывает, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая — к адресу узла в этой сети. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному адресу узла и маске сети.

Сеть задана IP-адресом 116.29.170.89 и маской сети 255.255.255.224. Сколько в этой сети IP-адресов, для которых в двоичной записи IP-адреса суммарное количество единиц в левых двух байтах не менее суммарного количества единиц в правых двух байтах.

В ответе укажите только число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

14

Операнды арифметического выражения записаны в системе счисления с основанием 23.

$$2xx341011_{23} + 220x4_{23} + 110x6_{23}$$

В записи чисел переменной  $x$  обозначена неизвестная цифра из алфавита 23-ричной системы счисления. Определите **наименьшее** значение  $x$ , при котором значение данного арифметического выражения кратно 22. Для найденного  $x$  вычислите частное от деления значения арифметического выражения на 22 и укажите его в ответе в десятичной системе счисления. Основание системы счисления указывать не нужно.

Ответ: \_\_\_\_\_.

15

Для какого **наименьшего** целого числа  $A$  формула

$$(x^2 + y^2 > 128) \vee (y < -x + A)$$

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

16

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

$$F(n) = 3 \text{ при } n = 1;$$

$$F(n) = 3n + 2 \cdot F(n - 1), \text{ если } n > 1.$$

Чему равно значение выражения  $F(2024) - 4 \cdot F(2022)$ ?

Ответ: \_\_\_\_\_.



*Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.*

17

В файле<sup>1</sup> содержится последовательность натуральных чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от 1 до 100 000 включительно. Определите количество троек элементов последовательности, в которых ровно два из элементов являются трёхзначными, а сумма элементов тройки не больше максимального элемента последовательности, оканчивающегося на 100. В ответе запишите количество найденных троек чисел, затем максимальную из сумм элементов таких троек. В данной задаче под тройкой подразумевается три идущих подряд элемента последовательности.

Ответ: 

--	--

<sup>1</sup> Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nobr.ru/2024-ege-informatika-20>



**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. 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 монету с собой; это также относится к начальной и конечной клеткам маршрута Робота.

В «угловых» клетках поля — тех, которые справа и снизу ограничены стенами, Робот не может продолжать движение, поэтому накопленная сумма считается итоговой. Таких конечных клеток на поле может быть несколько, включая правую нижнюю клетку поля. При разных запусках итоговые накопленные суммы могут различаться. Определите максимальную и минимальную денежные суммы среди всех возможных итоговых сумм, которые может собрать Робот, пройдя из левой верхней клетки в конечную клетку маршрута. В ответе укажите два числа — сначала максимальную сумму, затем минимальную.

Исходные данные<sup>1</sup> представляют собой электронную таблицу размером  $N \times N$ , каждая ячейка которой соответствует клетке квадрата. Внутренние и внешние стены обозначены утолщёнными линиями.

*Пример входных данных*

1	8	8	4
10	1	1	3
1	3	12	2
2	3	5	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 добавить в кучу **один** или **четыре** камня либо увеличить количество камней в куче в **три раза**. Для того чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней. Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 223.

Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший кучу, состоящую из 223 или более камней.

В начальный момент в куче было  $S$  камней;  $1 \leq S \leq 222$ .

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

<sup>1</sup> Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nobr.ru/2024-ege-informatika-20>

**20** Для игры, описанной в задании 19, найдите два **наименьших** 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.

Если найдено несколько значений  $S$ , в ответе запишите наименьшее из них.

Ответ: \_\_\_\_\_.



*Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.*

**22** В файле<sup>1</sup> 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 процесса (ID), 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	4	0
2	3	0
3	1	1; 2
4	7	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: \_\_\_\_\_.

<sup>1</sup> Файл можно скачать по следующему адресу: <https://nobr.ru/2024-ege-informatika-20>

23

Исполнитель преобразует число на экране.

У исполнителя есть три команды, которые обозначены латинскими буквами:

- A. Прибавить 1
- B. Прибавить 4
- C. Умножить на 2

Программа для исполнителя — это последовательность команд.

Сколько существует программ, для которых при исходном числе 4 результатом является число 28, при этом траектория вычислений содержит число 11 и не содержит числа 18?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. *Например*, для программы **CBA** при исходном числе 7 траектория будет состоять из чисел 14, 18, 19.

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

24

Текстовый файл<sup>1</sup> состоит из символов *A, B, C, D, E, F* и *G*.

Определите в прилагаемом файле максимальное количество идущих подряд символов (длину непрерывной подпоследовательности), среди которых символ *A* встречается не более 350 раз.

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 9\*?001?1, делящиеся на 12007 без остатка.

В ответе запишите в первом столбце таблицы все найденные числа в порядке возрастания, а во втором столбце — соответствующие результаты деления этих чисел на 12007.

Количество строк в таблице для ответа избыточно.

Ответ:

...	...

<sup>1</sup> Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nobr.ru/2024-ege-informatika-20>



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

**26**

Входной файл содержит сведения о мероприятиях, в которых приглашён участвовать директор фирмы. Для каждого мероприятия указаны время начала и длительность его проведения (в минутах от начала суток). Если время начала одного мероприятия меньше времени окончания другого, то руководитель может принять участие только в одном из них. Если время окончания одного мероприятия совпадает со временем начала другого, то руководитель может принять участие в обоих мероприятиях (очно или дистанционно). Определите, в каком максимальном количестве мероприятий может принять участие руководитель, и каков при этом максимально возможный перерыв между двумя последними мероприятиями.

*Входные данные<sup>1</sup>*

В первой строке входного файла находится натуральное число  $N$  ( $N \leq 1000$ ) — количество заявок на проведение мероприятий. Следующие  $N$  строк содержат пары чисел, обозначающих время начала и длительность мероприятия. Каждое из чисел натуральное, не превосходящее 1440. Запишите в ответе два числа: максимальное количество мероприятий и самый длинный перерыв между двумя последними мероприятиями (в минутах).

*Типовой пример организации данных во входном файле*

5  
20 120  
90 20  
147 43  
150 30  
120 20

*При таких исходных данных можно провести максимум три мероприятия, например, мероприятия по заявкам 2, 3 и 5. Максимальный перерыв между двумя последними мероприятиями составит 10 мин., если состоятся мероприятия по заявкам 2, 4 и 5.*

*Типовой пример имеет иллюстративный характер. Для выполнения задания используйте данные из прилагаемых файлов.*

Ответ:



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

**27**

По каналу связи ежедневно раз в день в течение  $N$  дней ( $N$  — натуральное число) передаётся последовательность натуральных чисел — сумма выручки в некотором отделении банка за день.

Определите три таких переданных числа, чтобы между моментами передачи любых двух из них прошло не менее  $K$  дней, а сумма этих трёх чисел была максимально возможной. Запишите в ответе найденную сумму.

<sup>1</sup> Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nobr.ru/2024-ege-informatika-20>

**Входные данные<sup>1</sup>**

Даны два входных файла (файл *A* и файл *B*), каждый из которых в первой строке содержит натуральное число  $K$  — минимальное количество дней, которое должно пройти между моментами передачи сумм выручки, а во второй — количество переданных значений  $N$  ( $1 \leq N \leq 10\,000\,000$ ,  $N > K$ ). В каждой из следующих  $N$  строк находится одно натуральное число, не превышающее  $10\,000\,000$ , которое обозначает сумму выручки в отделении банка за соответствующий день.

Запишите в ответе два числа: сначала значение искомой величины для файла *A*, затем — для файла *B*.

*Типовой пример организации данных во входном файле*

2

6

15

26

30

23

23

20

*При таких исходных данных искомая величина равна 69 — это сумма значений выручки, полученной во второй, четвёртый и шестой дни.*

*Типовой пример имеет иллюстративный характер. Для выполнения задания используйте данные из прилагаемых файлов.*

**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: 

--	--

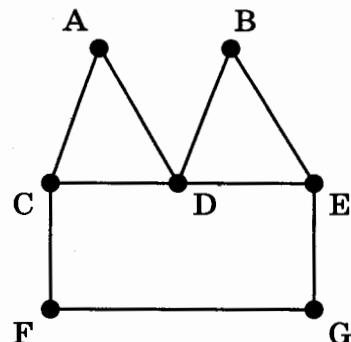
<sup>1</sup> Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nobr.ru/2024-ege-informatika-20>

### ВАРИАНТ 3

**1**

На рисунке изображена схема дорог  $N$ -ского района. В таблице звёздочкой обозначено наличие дороги из одного населённого пункта в другой. Отсутствие звёздочки означает, что такой дороги нет.

		Номер пункта						
		1	2	3	4	5	6	7
Номер пункта	1					*	*	
	2				*	*		
	3						*	*
	4			*		*		*
	5	*	*		*		*	
	6	*		*		*		
	7			*	*			



Каждому населённому пункту на схеме соответствует номер в таблице, но неизвестно, какой именно номер. Определите, какие номера в таблице могут соответствовать населённым пунктам  $F$  и  $G$  на схеме. В ответе запишите эти два номера в возрастающем порядке без пробелов и знаков препинания.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**2**

Миша заполнял таблицу истинности логической функции  $F$

$$\neg(x \rightarrow y) \vee (\neg w \rightarrow \neg z) \vee w,$$

но успел заполнить лишь фрагмент из трёх различных её строк, даже не указав, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных  $w, x, y, z$ .

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

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

*Пример.* Функция задана выражением  $\neg x \vee y$ , зависящим от двух переменных, а фрагмент таблицы имеет следующий вид.

		$F$
0	1	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<sup>1</sup> приведён фрагмент базы данных «Лекарства» о поставках лекарственных средств в аптеки города. База данных состоит из трёх таблиц.

Таблица «Движение лекарственных средств» содержит записи о поставках лекарств в аптеки города в течение первых двух недель июня 2023 г., а также информацию о проданных лекарствах. Поле *Тип операции* содержит значение *Поступление* или *Продажа*, а в соответствующее поле *Количество упаковок, шт.* внесена информация о том, сколько упаковок лекарственных средств поступило в аптеку или было продано в течение дня. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID операции	Дата	ID аптеки	Артикул	Количество упаковок, шт.	Тип операции
-------------	------	-----------	---------	--------------------------	--------------

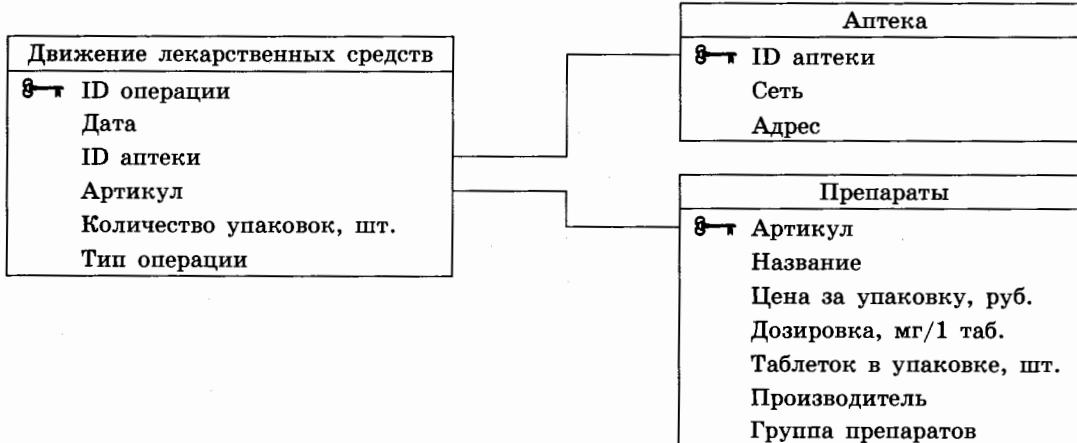
Таблица «Препараты» содержит информацию об основных характеристиках каждого продаваемого лекарственного средства. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

Артикул	Название	Цена за упаковку, руб.	Дозировка, мг/1 таб.	Таблеток в упаковке, шт.	Производитель	Группа препаратов
---------	----------	------------------------	----------------------	--------------------------	---------------	-------------------

Таблица «Аптека» содержит информацию о местонахождении аптек. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID аптеки	Сеть	Адрес
-----------	------	-------

На рисунке приведена схема указанной базы данных.



Используя информацию из приведённой базы данных, определите, на сколько увеличилось количество упаковок препарата «Зиртек» (7 таблеток), имеющихся в наличии в аптеках сети «Солнышко», за период с 1 по 14 июня включительно. В ответе запишите только число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

<sup>1</sup> Файл можно скачать по следующему адресу: <https://nobr.ru/2024-ege-informatika-20>

- 4** По каналу связи передаются сообщения, содержащие только восемь букв: А, Б, В, Г, Д, Е, Ж и З. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Кодовые слова для некоторых букв известны:

A	11
Б	010
В	0110
Г	0111

Какое наименьшее количество двоичных знаков потребуется для кодирования четырёх оставшихся букв? В ответе запишите суммарную длину кодовых слов для букв: Д, Е, Ж, З.

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

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

1. Строится четверичная запись числа  $N$ .
2. Далее эта запись обрабатывается по следующему правилу:
  - а) если число  $N$  делится на 4, то к этой записи дописываются две последние четверичные цифры;
  - б) если число  $N$  на 4 не делится, то остаток от деления умножается на 2, переводится в четверичную запись и дописывается в конец числа.

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

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

Например, для исходного числа  $11 = 23_4$  результатом является число  $2312_4 = 182$ , а для исходного числа  $12 = 30_4$  это число  $3030_4 = 204$ .

Укажите минимальное число  $N$ , после обработки которого с помощью этого алгоритма получается число  $R$ , не меньшее 1025.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**6**

Исполнитель Черепаха действует на плоскости с декартовой системой координат, в которой единица длины по каждой из осей соответствует одному сантиметру. В начальный момент Черепаха находится в начале координат, её голова направлена вдоль положительного направления оси ординат, хвост поднят. 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 6 команд: **Поднять хвост**, означающая переход к перемещению без рисования; **Опустить хвост**, означающая переход в режим рисования; **Вперёд *n*** (где *n* — целое число), вызывающая передвижение Черепахи на *n* единиц в том направлении, куда указывает её голова; **Назад *n*** (где *n* — целое число), вызывающая перемещение в противоположном голове направлении; **Направо *m*** (где *m* — целое число), вызывающая изменение направления движения на *m* градусов по часовой стрелке; **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 3 [Опустить хвост**

**Повтори 2 [Вперёд 10 Направо 90 Вперёд 10 Направо 90]**

**Поднять хвост**

**Вперёд 5 Направо 90 Вперёд 5 Налево 90]**

Определите в сантиметрах длину замкнутой ломаной, которая является границей объединения фигур, очерченных заданными алгоритмом линиями. В ответе укажите только число. Единицы измерения указывать не нужно.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**7**

Сколько секунд потребуется обычному модему, передающему сообщения со скоростью 28 800 бит/с, чтобы передать музыкальный фрагмент, записанный в формате стерео (двухканальная запись) с частотой дискретизации 96 кГц и 24-битным разрешением длительностью 10 секунд?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**8**

Все пятибуквенные слова, составленные из букв Ф, Л, А, М, И, Н, Г, О, записаны в алфавитном порядке и пронумерованы.

Вот начало списка:

1. ААААА
2. ААААГ
3. ААААИ
4. ААААЛ
5. ААААМ
6. ААААН
7. ААААО

...

Определите в этом списке количество слов с нечётными номерами, которые не начинаются с буквы Н и при этом содержат в своей записи не более одной буквы О.

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

- 9** Откройте файл<sup>1</sup> электронной таблицы, содержащей в каждой строке восемь натуральных чисел. Определите количество строк таблицы, для чисел которых выполнены оба условия:

- в строке есть одно число, которое повторяется трижды, есть другое число, которое повторяется дважды, остальные три числа различны;
- среднее арифметическое трёх неповторяющихся чисел строки не больше числа, повторяющегося в строке трижды.

В ответе запишите только число.

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

- 10** Определите, сколько раз в тексте главы I тома 1 поэмы Н. В. Гоголя «Мёртвые души»<sup>1</sup> встречается сочетание букв «раз» или «Раз» только в составе других слов, но не как отдельное слово. В ответе укажите только число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 11** При регистрации в компьютерной системе каждому объекту присваивается идентификатор, состоящий из 404 символов и содержащий только десятичные цифры и символы из 300-символьного специального алфавита. В базе данных для хранения каждого идентификатора отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используют посимвольное кодирование идентификаторов, все символы кодируют одинаковым и минимально возможным количеством бит.

Определите объём памяти (в Кбайт), необходимый для хранения 3072 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** (111, 27)

преобразует строку 05111150 в строку 0527150.

Если в строке нет вхождений цепочки *v*, то выполнение команды

**заменить** (*v*, *w*)

не меняет эту строку.

<sup>1</sup> Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nobr.ru/2024-ege-informatika-20>

**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». Стока исполнителя при этом не изменяется.

Цикл

ПОКА *условие*

последовательность команд

КОНЕЦ ПОКА

выполняется, пока условие истинно.

В конструкции

ЕСЛИ *условие*

ТО *команда1*

ИНАЧЕ *команда2*

КОНЕЦ ЕСЛИ

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

Дана программа для Редактора:

НАЧАЛО

ПОКА нашлось (31) ИЛИ нашлось (411) ИЛИ нашлось (1111)

ЕСЛИ нашлось (31)

ТО заменить (31, 1)

КОНЕЦ ЕСЛИ

ЕСЛИ нашлось (411)

ТО заменить (411, 13)

КОНЕЦ ЕСЛИ

ЕСЛИ нашлось (1111)

ТО заменить (1111, 4)

КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

На вход приведённой выше программе поступает строка, начинающаяся с цифры «4», а затем содержащая *n* цифр «1» ( $3 < n < 10\ 000$ ).

Определите наименьшее значение *n*, при котором сумма цифр в строке, получившейся в результате выполнения программы, равна 36.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**13**

В терминологии сетей TCP/IP маской сети называют двоичное число, которое показывает, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая — к адресу узла в этой сети. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному адресу узла и маске сети.

Сеть задана IP-адресом 23.140.159.160 и маской сети 255.255.252.0. Сколько в этой сети IP-адресов, для которых в двоичной записи IP-адреса суммарное количество единиц в левых двух байтах не менее суммарного количества единиц в правых двух байтах.

В ответе укажите только число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**14** Операнды арифметического выражения записаны в системе счисления с основанием 25.

$$1x2x3x4x5_{25} + 2x024_{25} + 1x099_{25}$$

В записи чисел переменной  $x$  обозначена неизвестная цифра из алфавита 25-ричной системы счисления. Определите **наибольшее** значение  $x$ , при котором значение данного арифметического выражения кратно 24. Для найденного  $x$  вычислите частное от деления значения арифметического выражения на 24 и укажите его в ответе в десятичной системе счисления. Основание системы счисления указывать не нужно.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**15** Для какого **наибольшего** целого числа  $A$  формула

$$(x < 4) \vee (x \geq 20) \vee (y \geq 3x + A) \vee (y < 100)$$

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

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

$$F(n) = 1 \text{ при } n = 1;$$

$$F(n) = 2 \text{ при } n = 2;$$

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

Чему равно значение выражения  $F(2024) - F(2022) - 2 \cdot F(2021) - F(2020)$ ?

Ответ: \_\_\_\_\_.



*Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.*

**17** В файле<sup>1</sup> содержится последовательность целых чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от  $-100\ 000$  до  $100\ 000$  включительно. Определите количество троек элементов последовательности, в которых хотя бы одно из чисел является четырехзначным, а сумма элементов тройки больше максимального элемента последовательности, оканчивающегося на 90. В ответе запишите количество найденных троек чисел, затем минимальную из сумм элементов таких троек. В данной задаче под тройкой подразумевается три идущих подряд элемента последовательности.

Ответ: 

--	--

<sup>1</sup> Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nobr.ru/2024-ege-informatika-20>



**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. 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 монету с собой; это также относится к начальной и конечной клеткам маршрута Робота.

В «угловых» клетках поля — тех, которые справа и снизу ограничены стенами, Робот не может продолжать движение, поэтому накопленная сумма считается итоговой. Таких конечных клеток на поле может быть несколько, включая правую нижнюю клетку поля. При разных запусках итоговые накопленные суммы могут различаться. Определите максимальную и минимальную денежные суммы среди всех возможных итоговых сумм, которые может собрать Робот, пройдя из левой верхней клетки в конечную клетку маршрута. В ответе укажите два числа — сначала максимальную сумму, затем минимальную.

Исходные данные<sup>1</sup> представляют собой электронную таблицу размером  $N \times N$ , каждая ячейка которой соответствует клетке квадрата. Внутренние и внешние стены обозначены утолщёнными линиями.

*Пример входных данных*

1	8	8	4
10	1	1	3
1	3	12	2
2	3	5	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 добавить в кучу один или пять камней либо увеличить количество камней в куче в четыре раза. Для того чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней. Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 205.

Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший кучу, состоящую из 205 или более камней.

В начальный момент в куче было  $S$  камней;  $1 \leq S \leq 204$ .

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

<sup>1</sup> Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nobr.ru/2024-ege-informatika-20>

**20** Для игры, описанной в задании 19, найдите два **наименьших** 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.

Если найдено несколько значений  $S$ , в ответе запишите наименьшее из них.

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

**22** В файле<sup>1</sup> 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 процесса (ID), 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	4	0
2	3	0
3	1	1; 2
4	7	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: \_\_\_\_\_.

<sup>1</sup> Файл можно скачать по следующему адресу: <https://nobr.ru/2024-ege-informatika-20>

**23**

Исполнитель преобразует число на экране.

У исполнителя есть три команды, которые обозначены латинскими буквами:

- A. Прибавить 2**
- B. Прибавить 3**
- C. Умножить на 5**

Программа для исполнителя — это последовательность команд.

Сколько существует программ, для которых при исходном числе 1 результатом является число 31, при этом траектория вычислений не содержит числа 6 и не содержит числа 17?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. *Например*, для программы **CBA** при исходном числе 7 траектория будет состоять из чисел 35, 38, 40.

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

**24**

Текстовый файл<sup>1</sup> состоит из символов *A, B, C, D, E, F* и *G*.

Определите в прилагаемом файле минимальное количество идущих подряд символов (длину непрерывной подпоследовательности), среди которых символ *A* встречается не менее 500 раз.

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  $10^8$ , найдите все числа, соответствующие маске ?19\*8?3, делящиеся на 5171 без остатка.

В ответе запишите в первом столбце таблицы все найденные числа в порядке возрастания, а во втором столбце — соответствующие результаты деления этих чисел на 5171.

Ответ:

...	...

<sup>1</sup> Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nobr.ru/2024-ege-informatika-20>



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

**26**

Дети играют в следующую игру. На бесконечном разлинованном на клетки листе введена декартова система координат, при этом клетки таковы, что их вершины находятся во всех точках плоскости, для которых обе координаты целочисленные. Есть некоторое количество бумажных квадратов, стороны которых имеют целочисленные длины. Дети помещают на плоскость эти квадраты (возможно, не все) так, что нижний левый угол каждого квадрата находится на биссектрисе координатного угла, идущей из третьей четверти в первую, и стороны квадратов параллельны осям координат. При этом положение каждого квадрата заранее определено.

Входной файл содержит сведения о размерах квадратов и их возможных положениях на плоскости. Для каждого квадрата указана целочисленная абсцисса положения его нижнего левого угла и длина стороны. Если при размещении на плоскости один квадрат накрывает другой, то дети должны оставить только один из них. Если стороны квадратов касаются, то можно оставить на плоскости оба квадрата. Определите максимальное количество квадратов, которое могут разместить на плоскости дети, и какова при этом максимально возможная величина модуля разности абсцисс положений левых нижних углов двух квадратов, наиболее удалённых от начала координат.

#### *Входные данные<sup>1</sup>*

В первой строке входного файла находится натуральное число  $N$  ( $N \leq 1000$ ) — количество квадратов. Следующие  $N$  строк содержат пары чисел, обозначающих абсциссу положения левого нижнего угла квадрата на плоскости и длину его стороны. Каждое из чисел целое, не превосходящее 10000. Запишите в ответе два числа: максимальное количество квадратов и максимальную величину модуля разности абсцисс положений левых нижних углов двух квадратов, наиболее удалённых от начала координат.

#### *Типовой пример организации данных во входном файле*

5

-20 120

90 20

147 43

150 30

120 20

При таких исходных данных можно поместить на плоскость максимум три квадрата, например, квадраты, описанные в файле под номерами 2, 3 и 5. Максимальная величина модуля разности абсцисс положений левых нижних углов двух квадратов, наиболее удалённых от начала координат, составит 30, если на плоскость помещены квадраты 2, 4 и 5.

Типовой пример имеет иллюстративный характер. Для выполнения задания используйте данные из прилагаемых файлов.

Ответ:

--	--



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

**27**

По каналу связи ежедневно раз в день в течение  $N$  дней ( $N$  — натуральное число) передаётся последовательность натуральных чисел — сумма выручки в некотором отделении банка за день.

Определите три таких переданных числа, чтобы между моментами передачи любых двух из них прошло не менее  $K$  дней, а произведение этих трёх чисел было **минимально** возможным. Запишите в ответе найденное произведение.

*Входные данные<sup>1</sup>*

Даны два входных файла (файл *A* и файл *B*), каждый из которых в первой строке содержит натуральное число  $K$  — минимальное количество дней, которое должно пройти между моментами передачи сумм выручки, а во второй — количество переданных значений  $N$  ( $1 \leq N \leq 10\ 000\ 000$ ,  $N > K$ ). В каждой из следующих  $N$  строк находится одно натуральное число, не превышающее  $10\ 000\ 000$ , которое обозначает сумму выручки в отделении банка за соответствующий день.

Запишите в ответе два числа: сначала значение искомой величины для файла *A*, затем — для файла *B*.

*Типовой пример организации данных во входном файле*

2  
6  
1  
2  
3  
3  
10  
4

*При таких исходных данных искомая величина равна 12 — это произведение значений выручки, полученной в первый, третий и шестой дни.*

*Типовой пример имеет иллюстративный характер. Для выполнения задания используйте данные из прилагаемых файлов.*

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

Ответ: 

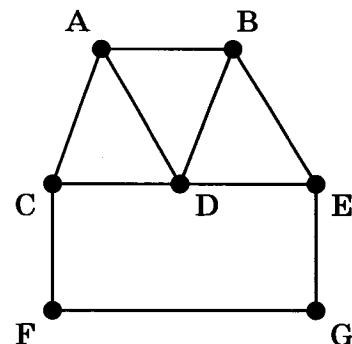
--	--

<sup>1</sup> Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nobr.ru/2024-ege-informatika-20>

## ВАРИАНТ 4

- 1** На рисунке изображена схема дорог  $N$ -ского района. В таблице звёздочкой обозначено наличие дороги из одного населённого пункта в другой. Отсутствие звёздочки означает, что такой дороги нет.

		Номер пункта						
		1	2	3	4	5	6	7
Номер пункта	1	*			*			*
	2	*	*	*	*	*		
	3	*		*	*			
	4	*	*	*				
	5		*	*		*		
	6				*		*	
	7	*				*		



Каждому населённому пункту на схеме соответствует номер в таблице, но неизвестно, какой именно номер. Определите, какие номера в таблице могут соответствовать населённым пунктам  $A$  и  $B$  на схеме. В ответе запишите эти два номера в возрастающем порядке без пробелов и знаков препинания.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 2** Миша заполнял таблицу истинности логической функции  $F$

$$\neg(w \rightarrow x) \vee (\neg z \rightarrow \neg y) \vee z,$$

но успел заполнить лишь фрагмент из трёх различных её строк, даже не указав, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных  $w, x, y, z$ .

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

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

*Пример.* Функция задана выражением  $\neg x \vee y$ , зависящим от двух переменных, а фрагмент таблицы имеет следующий вид.

		$F$
0	1	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<sup>1</sup> приведён фрагмент базы данных «Лекарства» о поставках лекарственных средств в аптеки города. База данных состоит из трёх таблиц.

Таблица «Движение лекарственных средств» содержит записи о поставках лекарств в аптеки города в течение первых двух недель июня 2023 г., а также информацию о проданных лекарствах. Поле *Тип операции* содержит значение *Поступление* или *Продажа*, а в соответствующее поле *Количество упаковок, шт.* внесена информация о том, сколько упаковок лекарственных средств поступило в аптеку или было продано в течение дня. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID операции	Дата	ID аптеки	Артикул	Количество упаковок, шт.	Тип операции
-------------	------	-----------	---------	--------------------------	--------------

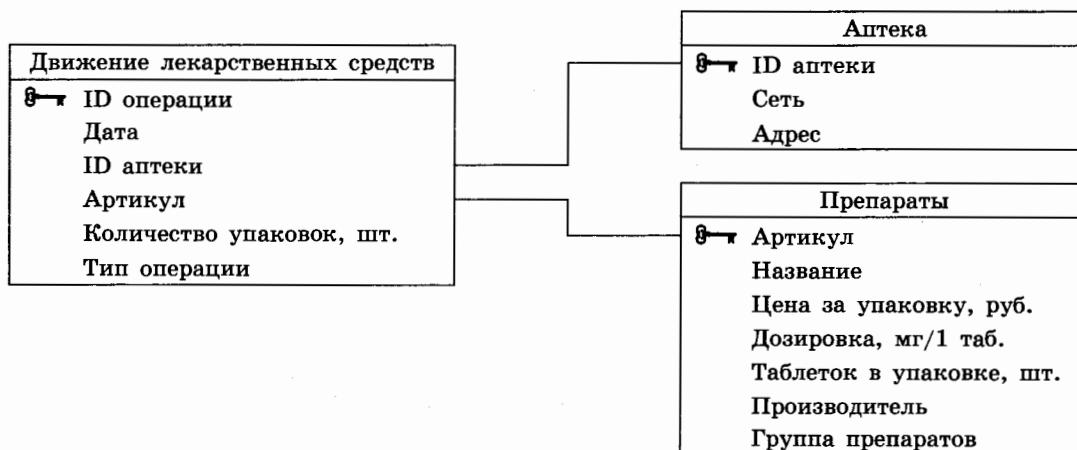
Таблица «Препараты» содержит информацию об основных характеристиках каждого продаваемого лекарственного средства. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

Артикул	Название	Цена за упаковку, руб.	Дозировка, мг/1 таб.	Таблеток в упаковке, шт.	Производитель	Группа препаратов
---------	----------	------------------------	----------------------	--------------------------	---------------	-------------------

Таблица «Аптека» содержит информацию о местонахождении аптек. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID аптеки	Сеть	Адрес
-----------	------	-------

На рисунке приведена схема указанной базы данных.



Используя информацию из приведённой базы данных, определите, на сколько увеличилось количество упаковок препарата «Супрастин» производства компании «ФармР», имеющихся в наличии в аптеках сети «ФармСтандарт», за период с 1 по 14 июня включительно. В ответе запишите только число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

<sup>1</sup> Файл можно скачать по следующему адресу: <https://nobr.ru/2024-ege-informatika-20>

- 4** По каналу связи передаются сообщения, содержащие только семь букв: А, Б, В, Г, Д, Е и Ж. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Кодовые слова для некоторых букв известны:

A	01
Б	11
В	1010

Какое наименьшее количество двоичных знаков потребуется для кодирования четырёх оставшихся букв? В ответе запишите суммарную длину кодовых слов для букв: Г, Д, Е, Ж.

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

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

1. Строится четверичная запись числа  $N$ .
2. Далее эта запись обрабатывается по следующему правилу:
  - а) если число  $N$  делится на 4, то к этой записи дописываются две последние четверичные цифры;
  - б) если число  $N$  на 4 не делится, то остаток от деления умножается на 2, переводится в четверичную запись и дописывается в конец числа.

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

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

Например, для исходного числа  $11 = 23_4$  результатом является число  $2312_4 = 182$ , а для исходного числа  $12 = 30_4$  это число  $3030_4 = 204$ .

Укажите минимальное число  $N$ , после обработки которого с помощью этого алгоритма получается число  $R$ , не меньшее 1088.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**6**

Исполнитель Черепаха действует на плоскости с декартовой системой координат, в которой единица длины по каждой из осей соответствует одному сантиметру. В начальный момент Черепаха находится в начале координат, её голова направлена вдоль положительного направления оси ординат, хвост поднят. 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 6 команд: **Поднять хвост**, означающая переход к перемещению без рисования; **Опустить хвост**, означающая переход в режим рисования; **Вперёд *n*** (где *n* — целое число), вызывающая передвижение Черепахи на *n* единиц в том направлении, куда указывает её голова; **Назад *n*** (где *n* — целое число), вызывающая перемещение в противоположном голове направлении; **Направо *m*** (где *m* — целое число), вызывающая изменение направления движения на *m* градусов по часовой стрелке; **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 3 [Опустить хвост**

**Повтори 2 [Вперёд 10 Направо 90 Вперёд 10 Направо 90]**

**Поднять хвост**

**Вперёд 10 Направо 90 Вперёд 5 Налево 90]**

Определите в сантиметрах длину замкнутой ломаной, которая является границей объединения фигур, очерченных заданным алгоритмом линиями. В ответе укажите только число. Единицы измерения указывать не нужно.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**7**

Сколько секунд потребуется обычному модему, передающему сообщения со скоростью 14 400 бит/с, чтобы передать музыкальный фрагмент, записанный в формате квадро (четырехканальная запись) с частотой дискретизации 96 кГц и 24-битным разрешением длительностью 7 секунд?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**8**

Все пятибуквенные слова, составленные из букв И, Н, Т, Е, Г, Р, А, Л, записаны в алфавитном порядке и пронумерованы.

Вот начало списка:

1. ААААА
2. ААААГ
3. ААААЕ
4. ААААИ
5. ААААЛ
6. ААААН
7. ААААР

...

Определите в этом списке количество слов с нечётными номерами, которые не начинаются с буквы Т и при этом содержат в своей записи только одну или ровно две буквы Н.

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

**9**

Откройте файл<sup>1</sup> электронной таблицы, содержащей в каждой строке восемь натуральных чисел. Определите количество строк таблицы, для чисел которых выполнены оба условия:

- в строке есть одно число, которое повторяется четыре раза, есть другое число, которое повторяется дважды, остальные два числа различны;
- среднее арифметическое двух неповторяющихся чисел строки не меньше наибольшего из повторяющихся в строке чисел.

В ответе запишите только число.

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

**10**

Определите, сколько раз в тексте главы V повести Н. В. Гоголя «Тарас Бульба»<sup>1</sup> встречается сочетание букв «ног» или «Ног» только в составе других слов, но не как отдельное слово. В ответе укажите только число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**11**

При регистрации в компьютерной системе каждому объекту присваивается идентификатор, состоящий из 285 символов и содержащий только десятичные цифры и символы из 1050-символьного специального алфавита. В базе данных для хранения каждого идентификатора отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используют посимвольное кодирование идентификаторов, все символы кодируют одинаковым и минимально возможным количеством бит.

Определите объём памяти (в Кбайт), необходимый для хранения 1152 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** (111, 27)

преобразует строку 05111150 в строку 0527150.

Если в строке нет вхождений цепочки *v*, то выполнение команды

**заменить** (*v*, *w*)

не меняет эту строку.

<sup>1</sup> Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nobr.ru/2024-ege-informatika-20>

**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». Стока исполнителя при этом не изменяется.

**Цикл**

**ПОКА условие**  
последовательность команд

**КОНЕЦ ПОКА**

выполняется, пока условие истинно.

В конструкции

**ЕСЛИ условие**  
TO команда1  
ИНАЧЕ команда2

**КОНЕЦ ЕСЛИ**

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

Дана программа для Редактора:

**НАЧАЛО**

ПОКА нашлось (31) ИЛИ нашлось (411) ИЛИ нашлось (1111)

ЕСЛИ нашлось (31)  
TO заменить (31, 1)

КОНЕЦ ЕСЛИ

ЕСЛИ нашлось (411)  
TO заменить (411, 13)

КОНЕЦ ЕСЛИ

ЕСЛИ нашлось (1111)  
TO заменить (1111, 4)

КОНЕЦ ЕСЛИ

**КОНЕЦ ПОКА**

**КОНЕЦ**

На вход приведённой выше программе поступает строка, начинающаяся с цифры «4», а затем содержащая *n* цифр «1» ( $3 < n < 10\ 000$ ).

Определите наименьшее значение *n*, при котором сумма цифр в строке, получившейся в результате выполнения программы, равна 34.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**13**

В терминологии сетей TCP/IP маской сети называют двоичное число, которое показывает, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая — к адресу узла в этой сети. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному адресу узла и маске сети.

Сеть задана IP-адресом 253.112.169.12 и маской сети 255.255.254.0. Сколько в этой сети IP-адресов, для которых в двоичной записи IP-адреса суммарное количество единиц в правых двух байтах не менее суммарного количества единиц в левых двух байтах.

В ответе укажите только число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**14** Операнды арифметического выражения записаны в системе счисления с основанием 19.

$$3x2x1x0x1_{19} + x2024_{19} + 1x077_{19}$$

В записи чисел переменной  $x$  обозначена неизвестная цифра из алфавита 19-ричной системы счисления. Определите **наибольшее** значение  $x$ , при котором значение данного арифметического выражения кратно 18. Для найденного  $x$  вычислите частное от деления значения арифметического выражения на 18 и укажите его в ответе в десятичной системе счисления. Основание системы счисления указывать не нужно.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**15** Для какого **наименьшего** целого числа  $A$  формула

$$(x \geq 20) \vee (y \geq 40) \vee (y \leq x + A) \vee (y \geq 3x - A)$$

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

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

$$F(n) = 1 \text{ при } n = 1;$$

$$F(n) = 2 \text{ при } n = 2;$$

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

Чему равно значение выражения  $F(2024) + F(2020) - F(2019)$ ?

Ответ: \_\_\_\_\_.



*Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.*

**17** В файле<sup>1</sup> содержится последовательность целых чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от  $-100\ 000$  до  $100\ 000$  включительно. Определите количество троек элементов последовательности, в которых не более двух чисел являются пятизначными, а сумма элементов тройки не менее минимального элемента последовательности, оканчивающегося на 700. В ответе запишите количество найденных троек чисел, затем минимальную из сумм элементов таких троек. В данной задаче под тройкой подразумевается три идущих подряд элемента последовательности.

Ответ:

<sup>1</sup> Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nobr.ru/2024-ege-informatika-20>



**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. 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 монету с собой; это также относится к начальной и конечной клеткам маршрута Робота.

В «угловых» клетках поля — тех, которые справа и снизу ограничены стенами, Робот не может продолжать движение, поэтому накопленная сумма считается итоговой. Таких конечных клеток на поле может быть несколько, включая правую нижнюю клетку поля. При разных запусках итоговые накопленные суммы могут различаться. Определите максимальную и минимальную денежные суммы среди всех возможных итоговых сумм, которые может собрать Робот, пройдя из левой верхней клетки в конечную клетку маршрута. В ответе укажите два числа — сначала максимальную сумму, затем минимальную.

Исходные данные<sup>1</sup> представляют собой электронную таблицу размером  $N \times N$ , каждая ячейка которой соответствует клетке квадрата. Внутренние и внешние стены обозначены утолщёнными линиями.

*Пример входных данных*

1	8	8	4
10	1	1	3
1	3	12	2
2	3	5	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 добавить в кучу один или пять камней либо увеличить количество камней в куче в четыре раза. Для того чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней. Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 105.

Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший кучу, состоящую из 105 или более камней.

В начальный момент в куче было  $S$  камней;  $1 \leq S \leq 104$ .

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

<sup>1</sup> Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nobr.ru/2024-ege-informatika-20>

**20** Для игры, описанной в задании 19, найдите два **наименьших** 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.

Если найдено несколько значений  $S$ , в ответе запишите наименьшее из них.

Ответ: \_\_\_\_\_.



*Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.*

**22** В файле<sup>1</sup> 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 процесса (ID), 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	4	0
2	3	0
3	1	1; 2
4	7	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: \_\_\_\_\_.

<sup>1</sup> Файл можно скачать по следующему адресу: <https://nobr.ru/2024-ege-informatika-20>

**23**

Исполнитель преобразует число на экране.

У исполнителя есть три команды, которые обозначены латинскими буквами:

- A. Прибавить 2**
- B. Прибавить 3**
- C. Умножить на 5**

Программа для исполнителя — это последовательность команд.

Сколько существует программ, для которых при исходном числе 1 результатом является число 35, при этом траектория вычислений содержит число 6 и не содержит числа 21?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. *Например*, для программы **CBA** при исходном числе 7 траектория будет состоять из чисел 35, 38, 40.

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

**24**

Текстовый файл<sup>1</sup> состоит из символов *A, B, C, D, E, F* и *G*.

Определите в прилагаемом файле максимальное количество идущих подряд символов (длину непрерывной подпоследовательности), среди которых символ *A* встречается не более 700 раз, а символ *E* не встречается совсем.

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  $10^8$ , найдите все числа, соответствующие маске ?79?8\*3, делящиеся на 3377 без остатка.

В ответе запишите в первом столбце таблицы все найденные числа в порядке возрастания, а во втором столбце — соответствующие результаты деления этих чисел на 3377.

Количество строк в таблице для ответа избыточно.

Ответ:

...	...

<sup>1</sup> Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nobr.ru/2024-ege-informatika-20>



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

**26**

Дети играют в следующую игру. На бесконечном разлинованном на клетки листе введена декартова система координат, при этом клетки таковы, что их вершины находятся во всех точках плоскости, для которых обе координаты целочисленные. Есть некоторое количество бумажных прямоугольников, стороны которых имеют целочисленные длины. Дети помещают на плоскость эти прямоугольники (возможно, не все) так, что нижний левый угол каждого прямоугольника находится на биссектрисе координатного угла, идущей из третьей четверти в первую, и стороны прямоугольников параллельны осям координат. При этом положение каждого прямоугольника заранее определено.

Входной файл содержит сведения о размерах прямоугольников и их возможных положениях на плоскости. Для каждого прямоугольника указана целочисленная абсцисса положения его нижнего левого угла, длина горизонтальной стороны, длина вертикальной стороны. Если при размещении на плоскости один прямоугольник накрывает другой, то дети должны оставить только один из них. Если стороны прямоугольников касаются, то можно оставить на плоскости оба прямоугольника. Определите максимальное количество прямоугольников, которое могут разместить на плоскости дети, и какова при этом максимально возможная величина модуля разности абсцисс положений левых нижних углов двух прямоугольников, наиболее удалённых от начала координат.

#### *Входные данные<sup>1</sup>*

В первой строке входного файла находится натуральное число  $N$  ( $N \leq 1000$ ) — количество прямоугольников. Следующие  $N$  строк содержат тройки чисел, обозначающих абсциссу положения левого нижнего угла прямоугольника на плоскости, длину его горизонтальной стороны, длину его вертикальной стороны. Каждое из чисел целое, не превосходящее 10000. Запишите в ответе два числа: максимальное количество прямоугольников и максимальную величину модуля разности абсцисс положений левых нижних углов двух прямоугольников, наиболее удалённых от начала координат.

#### *Типовой пример организации данных во входном файле*

5  
-20 120 140  
90 200 20  
147 43 44  
150 30 50  
120 60 20

*При таких исходных данных можно поместить на плоскость максимум три прямоугольника, например, прямоугольники, описанные в файле под номерами 2, 3 и 5. Максимальная величина модуля разности абсцисс положений левых нижних углов двух прямоугольников, наиболее удалённых от начала координат, составит 30, если на плоскость помещены прямоугольники 2, 4 и 5.*

**Типовой пример имеет иллюстративный характер. Для выполнения задания используйте данные из прилагаемых файлов.**

Ответ:

--	--

<sup>1</sup> Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nobr.ru/2024-ege-informatika-20>



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

**27**

По каналу связи ежедневно раз в день в течение  $N$  дней ( $N$  — натуральное число) передаётся последовательность натуральных чисел — сумма выручки в некотором отделении банка за день.

Определите три таких переданных числа, чтобы между моментами передачи любых двух из них прошло не менее  $K$  дней, а произведение этих трёх чисел было максимально возможным. Запишите в ответе найденное произведение.

*Входные данные<sup>1</sup>*

Даны два входных файла (файл *A* и файл *B*), каждый из которых в первой строке содержит натуральное число  $K$  — минимальное количество дней, которое должно пройти между моментами передачи сумм выручки, а во второй — количество переданных значений  $N$  ( $1 \leq N \leq 10\,000\,000$ ,  $N > K$ ). В каждой из следующих  $N$  строк находится одно натуральное число, не превышающее  $10\,000\,000$ , которое обозначает сумму выручки в отделении банка за соответствующий день.

Запишите в ответе два числа: сначала значение искомой величины для файла *A*, затем — для файла *B*.

*Типовой пример организации данных во входном файле*

2

6

1

2

3

3

10

4

*При таких исходных данных искомая величина равна 30 — это произведение значений выручки, полученной в первый, третий и пятый дни.*

**Типовой пример имеет иллюстративный характер. Для выполнения задания используйте данные из прилагаемых файлов.**

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

Ответ:

--	--

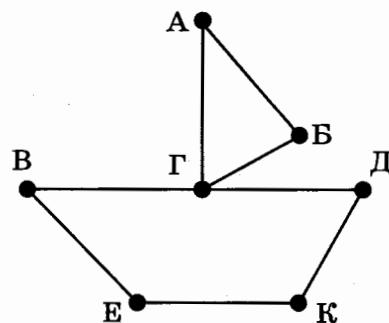
<sup>1</sup> Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nobr.ru/2024-ege-informatika-20>

## ВАРИАНТ 5

**1**

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

		Номер пункта						
		1	2	3	4	5	6	7
Номер пункта	1				19	11		
	2					13		16
	3					12	18	
	4	19						14
	5	11	13	12			15	
	6			18		15		
	7		16		14			



Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графике. Определите, какова сумма протяжённостей дорог из пункта А в пункт Б и из пункта Е в пункт К. В ответе запишите целое число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**2**

Миша заполнял таблицу истинности логической функции  $F$

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

но успел заполнить лишь фрагмент из трёх различных её строк, даже не указав, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных  $w, x, y, z$ .

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

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

*Пример.* Функция  $F$  задана выражением  $\neg x \vee y$ , зависящим от двух переменных, а фрагмент таблицы имеет следующий вид.

		$F$
0	1	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<sup>1</sup> приведён фрагмент базы данных «Одежда», принадлежащей предприятию по производству лёгкой одежды. База данных состоит из трёх таблиц.

Таблица «Ткани» содержит записи о видах тканей, используемых при пошиве. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID ткани	Название	Цвет	Плотность, г/м <sup>2</sup>	Сырьё	Ширина полотна, см
----------	----------	------	-----------------------------	-------	--------------------

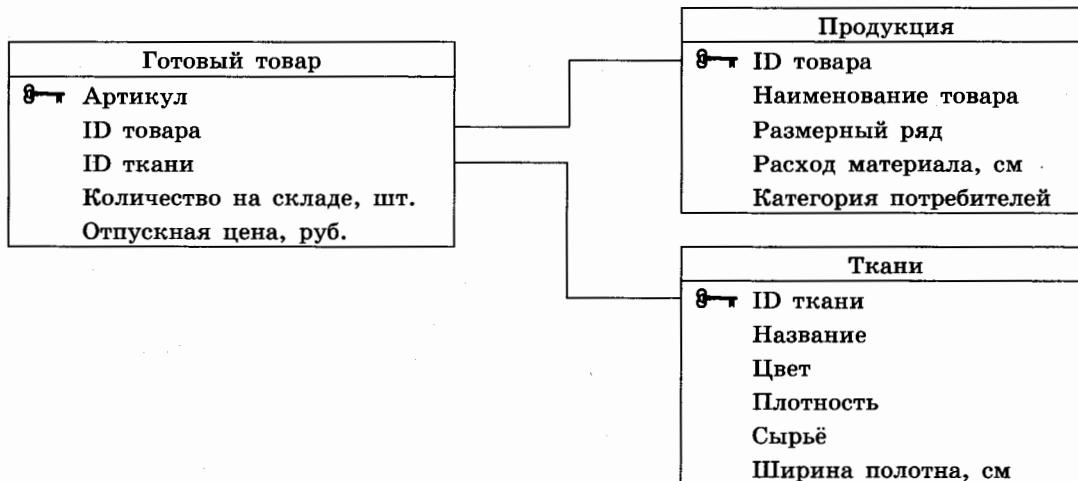
Таблица «Продукция» содержит информацию о моделях выпускаемой одежды. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID товара	Наименование товара	Размерный ряд	Расход материала, см	Категория потребителей
-----------	---------------------	---------------	----------------------	------------------------

Таблица «Готовый товар» — информацию об уже произведённой фирмой одежде. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

Артикул	ID товара	ID ткани	Количество на складе, шт.	Отпускная цена, руб.
---------	-----------	----------	---------------------------	----------------------

На рисунке приведена схема указанной базы данных.



Используя информацию из приведённой базы данных, определите общую стоимость (в рублях) всех красных платьев, произведённых на предприятии из хлопковой ткани плотностью не менее 195 г/м<sup>2</sup>.

В ответе запишите только число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

<sup>1</sup> Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nobr.ru/2024-ege-informatika-20>

- 4** По каналу связи передаются сообщения, содержащие только буквы из набора: В, Е, М, Н, Р. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Это условие обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированных сообщений. Кодовые слова для некоторых букв известны: В — 1, М — 001. Для трёх оставшихся букв Е, Н и Р кодовые слова неизвестны. Какое количество двоичных знаков потребуется для кодирования слова ВЕРМЕЕР, 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 если исходное число чётное, то справа к построенной двоичной записи числа  $N$  приписывается 0, если нечётное, то приписывается 1.
3. Далее полученная на втором шаге алгоритма запись обрабатывается по следующему правилу:
  - а) если количество единиц в двоичной записи кратно трём, то в этой записи два левых разряда заменяются на 11;
  - б) если количество единиц в двоичной записи некратно трём, то в этой записи два левых разряда заменяются на 10.

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

Например, для исходного числа  $6_{10} = 110_2$  результатом является число  $1000_2 = 8_{10}$ , а для исходного числа  $3_{10} = 11_2$  результатом является число  $111_2 = 7_{10}$ .

Укажите **минимальное** число  $N$ , после обработки которого с помощью этого алгоритма получается число  $R$ , не меньшее, чем 26. 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 поднят. 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; **Направо  $m$**  (где  $m$  — целое число), вызывающая изменение направления движения на  $m$  градусов по часовой стрелке; **Опустить хвост**, означающая переход в режим рисования.

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

Черепахе был дан для исполнения следующий алгоритм:

**Вперёд 100 Направо 90 Вперёд 100 Направо 30 Опустить хвост Повтори 10 [Вперёд 25 Направо 90].**

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 сжатого произвольного растрового изображения размером 512 на 750 пикселей отведено 80 Кбайт памяти без учёта размера заголовка файла. Файл оригинального изображения больше сжатого на 65 %. Для кодирования цвета каждого пикселя используется одинаковое количество бит, коды пикселей записываются в файл один за другим без промежутков. Какое максимальное количество цветов можно использовать в изображении?

Ответ: \_\_\_\_\_.

8

Определите количество пятизначных чисел, записанных в восьмеричной системе счисления, в записи которых ровно две цифры 4, и при этом никакая нечётная цифра не стоит рядом с цифрой 4.

Ответ: \_\_\_\_\_.



***Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.***

9

Откройте файл<sup>1</sup> электронной таблицы, содержащей в каждой строке четыре натуральных числа. Определите количество строк таблицы, для чисел которых выполнены оба условия:

- наибольшее из четырёх чисел более чем вдвое меньше суммы трёх других;
- четыре числа можно разбить на две пары чисел с равными суммами.

В ответе запишите только число.

Ответ: \_\_\_\_\_.



***Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.***

10

Определите, сколько раз в тексте романа И. С. Тургенева «Рудин»<sup>1</sup> встречается слово «Человек» с заглавной буквы. Слова, в написании которых есть «Человек», например, «Человека», учитывать не следует.

В ответе укажите только число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

11

При регистрации в компьютерной системе каждому объекту присваивается идентификатор, состоящий из 711 символов и содержащий только десятичные цифры и символы из 500-символьного специального алфавита. В базе данных для хранения каждого идентификатора отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используют посимвольное кодирование идентификаторов, все символы кодируют одинаковым и минимально возможным количеством бит.

Определите объём памяти (в Кбайт), необходимый для хранения 3584 идентификаторов.

В ответе запишите только целое число — количество Кбайт.

Ответ: \_\_\_\_\_.

<sup>1</sup> Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nobr.ru/2024-ege-informatika-20>

**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.

**A) заменить (*v*, *w*).**

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

**заменить (111, 27)**

преобразует строку 05111150 в строку 0527150.

Если в строке нет вхождений цепочки *v*, то выполнение команды

**заменить (*v*, *w*)**

не меняет эту строку.

**B) 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». Стока исполнителя при этом не изменяется.

Цикл

**ПОКА условие**

**последовательность команд**

**КОНЕЦ ПОКА**

выполняется, пока условие истинно.

В конструкции

**ЕСЛИ условие**

**ТО команда1**

**КОНЕЦ ЕСЛИ**

выполняется *команда1* (если условие истинно).

В конструкции

**ЕСЛИ условие**

**ТО команда1**

**ИНАЧЕ команда2**

**КОНЕЦ ЕСЛИ**

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

Какая строка получится в результате применения приведённой ниже программы к строке, состоящей из двух двоек, 2023 идущих подряд цифр 1 и опять двух двоек? В ответе запишите полученную строку.

**НАЧАЛО**

**ПОКА нашлось (211) ИЛИ нашлось (112)**

**заменить (11, 1)**

**ЕСЛИ нашлось (21)**

**ТО заменить (21, 12)**

**ИНАЧЕ заменить (12, 1)**

**КОНЕЦ ЕСЛИ**

**КОНЕЦ ПОКА**

**КОНЕЦ**

Ответ: \_\_\_\_\_.

**13**

В терминологии сетей TCP/IP маской сети называют двоичное число, которое показывает, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая — к адресу узла в этой сети. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному адресу узла и маске сети.

Сеть задана IP-адресом 252.67.33.87 и маской сети 255.252.0.0. Сколько в этой сети IP-адресов, для которых в двоичной записи IP-адреса суммарное количество единиц в правых двух байтах более чем вдвое превосходит суммарное количество единиц в левых двух байтах?

В ответе укажите только число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**14**

Значение арифметического выражения

$$4 \cdot 25^{2022} - 2 \cdot 5^{2000} + 125^{1011} - 3 \cdot 5^{100} - 660$$

записали в системе счисления с основанием 5. Определите количество цифр 4 в записи этого числа.

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

$$(\text{ДЕЛ}(x, 13) \rightarrow \neg \text{ДЕЛ}(x, 21)) \vee (x + A \geq 500)$$

тождественно истинна (т. е. 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:

$$F(n) = n \text{ при } n < 3;$$

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

$$F(n) = 2 \times (n + 1) + F(n - 2) - 5, \text{ если } n > 2 \text{ и при этом } n \text{ нечётно}.$$

Чему равно значение функции  $F(32)$ ?

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

**17**

В файле<sup>1</sup> содержится последовательность натуральных чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от 1 до 100 000 включительно. Определите количество пар последовательности, в которых сумма чисел пары равна максимальному элементу последовательности. В ответе запишите количество найденных пар, затем максимальную из сумм квадратов элементов таких пар. В данной задаче под парой подразумевается два идущих подряд элемента последовательности.

Ответ: 

--	--

<sup>1</sup> Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nobr.ru/2024-ege-informatika-20>



*Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.*

**18**

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

Перед каждым запуском Робота в каждой клетке прямоугольника лежит монета достоинством от 1 до 100. Посетив клетку, Робот забирает монету с собой; 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<sup>1</sup> представляют собой электронную таблицу размером  $N \times M$ , каждая ячейка которой соответствует клетке прямоугольника. Внутренние и внешние стены обозначены утолщёнными линиями.

*Пример входных данных*

1	8	8	4	5
10	1	1	3	11
1	3	12	2	7
2	3	5	6	8

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 добавить в кучу **один** камень или увеличить количество камней в куче в два раза. Для того чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 229. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший кучу из 229 или больше камней.

В начальный момент в куче было  $S$  камней,  $1 \leq S \leq 228$ .

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

<sup>1</sup> Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nobr.ru/2024-ege-informatika-20>

**20** Для игры, описанной в задании 19, найдите два **наименьших** 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<sup>1</sup> 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.

В файле информация о процессах представлена в виде таблицы. В первой колонке таблицы указан идентификатор процесса ( $ID$ ), во второй колонке таблицы — время его выполнения в миллисекундах, в третьей колонке 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	4	0
2	3	0
3	1	1; 2
4	7	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: \_\_\_\_\_.

<sup>1</sup> Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nobr.ru/2024-ege-informatika-20>

**23** Исполнитель преобразует число на экране.

У исполнителя есть две команды, которые обозначены латинскими буквами:

**A. Вычти 1**

**B. Найди целую часть от деления на 2**

Первая из них уменьшает число на экране на 1, вторая заменяет число на экране на целую часть от деления числа на 2.

Программа для исполнителя — это последовательность команд.

Сколько существует программ, для которых при исходном числе 50 результатом является число 1, и при этом траектория вычислений содержит число 20?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. *Например*, для программы **ABB** при исходном числе 10 траектория состоит из чисел 9, 4, 2.

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

**24** Текстовый файл<sup>1</sup> состоит из символов *A*, *B*, *C*, *D* и *E*.

Определите в прилагаемом файле максимальное количество идущих подряд символов, среди которых символ *A* встречается не более 3 раз.

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  $10^8$ , найдите все числа, соответствующие маске 11\*223, делящиеся на 149 без остатка.

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

Количество строк в таблице для ответа избыточно.

Ответ:

...	...

<sup>1</sup> Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nobr.ru/2024-ege-informatika-20>



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

**26**

В тематическом парке для строительства арт-объектов используются однородные прямые круговые цилиндры с одинаковыми высотами; таких цилиндров заготовлено  $N$  штук. Руководством парка рабочим поставлена задача создать максимальной высоты пирамиду из поставленных друг на друга цилиндров, такую, чтобы каждый следующий цилиндр имел радиус основания не менее чем на 7 единиц меньше, чем предыдущий, чтобы у посетителей парка была возможность на образовавшиеся уступы помещать различные мелкие предметы. Определите количество цилиндров, которое нужно использовать для создания такой пирамиды, и максимальную возможный радиус основания цилиндра, который будет находиться на вершине такой пирамиды.

*Входные данные<sup>1</sup>*

В первой строке входного файла находится число  $N$  — количество цилиндров (натуральное число, не превышающее 10 000). В следующих  $N$  строках находятся значения длин радиусов имеющихся цилиндров (все числа натуральные, не превышающие 10 000), каждое — в отдельной строке.

Запишите в ответе два целых числа: сначала количество цилиндров, которое необходимо использовать для строительства пирамиды максимальной высоты, затем максимально возможную длину радиуса цилиндра, который можно поместить на вершину такой пирамиды.

*Типовой пример организации данных во входном файле*

5

53

50

42

50

40

*Пример входного файла приведён для пяти цилиндров и случая, когда минимальная допустимая разница между длинами радиусов двух последовательно идущих в пирамиде цилиндров составляет 3 единицы.*

*При таких исходных данных условию задачи удовлетворяют цилиндры с длинами радиусов оснований 40, 50 и 53 или 42, 50 и 53 соответственно, т. е. количество цилиндров равно 3, а радиус верхнего цилиндра составляет 42.*

**Типовой пример имеет иллюстративный характер. Для выполнения задания используйте данные из прилагаемых файлов.**

Ответ:

--	--

<sup>1</sup> Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nobr.ru/2024-ege-informatika-20>



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

**27**

У концерна по производству пастеризованного молока есть  $N$  ферм. Все фермы расположены вдоль некоторого прямолинейного пути и имеют номера, соответствующие расстоянию от нулевой отметки до конкретной фермы. Известно количество литров молока, которое ежедневно получают на каждой ферме.

Концерн планирует открыть молокоперерабатывающий завод при одной из ферм. Перевозить молоко разрешается на расстояние не более  $M$ . Молоко перевозят в бидонах вместимостью 15 литров каждый. Каждая ферма имеет свой набор бидонов для перевозки молока, при этом с каждой фермы на завод может быть доставлено не более одного неполного бидона. Место для возведения завода выбрано так, чтобы количество доставляемых туда бидонов с молоком было максимальным. Определите необходимое общее количество бидонов для доставки молока на этот завод.

*Входные данные<sup>1</sup>*

Даны два входных файла (файл *A* и файл *B*), каждый из которых в первой строке содержит два числа  $N$  и  $M$  ( $1 \leq N \leq 10\,000\,000$ ,  $1 \leq M \leq 10\,000\,000$ ) — количество ферм и максимальное расстояние, на которое разрешено перевозить молоко с соответствующей фермы. В каждой из следующих  $N$  строк находятся два числа: номер фермы и количество литров молока (в литрах), производимых на этой ферме за сутки (все числа натуральные, количество литров молока на каждой ферме не превышает 1000). Фермы перечислены в порядке их расположения вдоль пути, считая от нулевой отметки.

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

*Типовой пример организации данных во входном файле*

6 5  
1 112  
5 204  
10 50  
11 20  
12 20  
13 33

*При таких исходных данных и вместимости бидона, составляющей 10 литров, концерну выгодно открыть молокоперерабатывающий завод в пункте 5. В этом случае количество бидонов, привозимых на завод за сутки:  $12 + 21 + 5$ .*

**Типовой пример имеет иллюстративный характер. Для выполнения задания используйте данные из прилагаемых файлов.**

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

Ответ:

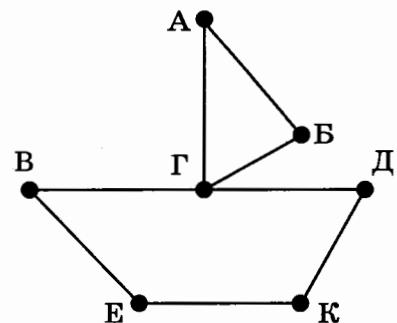
<sup>1</sup> Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nobr.ru/2024-ege-informatika-20>

## ВАРИАНТ 6

**1**

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

		Номер пункта						
		1	2	3	4	5	6	7
Номер пункта	1			17		21		
	2					25	19	
	3	17				33		
	4				14			28
	5	21		33	14		36	
	6		25			36		
	7		19		28			



Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графике. Определите, какова сумма протяжённостей дорог из пункта В в пункт Е и из пункта Д в пункт К. В ответе запишите целое число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**2**

Миша заполнял таблицу истинности логической функции  $F$

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

но успел заполнить лишь фрагмент из трёх различных её строк, даже не указав, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных  $w, x, y, z$ .

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

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

*Пример.* Функция  $F$  задана выражением  $\neg x \vee y$ , зависящим от двух переменных, а фрагмент таблицы имеет следующий вид.

		$F$
0	1	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<sup>1</sup> приведён фрагмент базы данных «Одежда», принадлежащей предприятию по производству лёгкой одежды. База данных состоит из трёх таблиц.

Таблица «Ткани» содержит записи о видах тканей, используемых при пошиве. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID ткани	Название	Цвет	Плотность, г/м <sup>2</sup>	Сырьё	Ширина полотна, см
----------	----------	------	-----------------------------	-------	--------------------

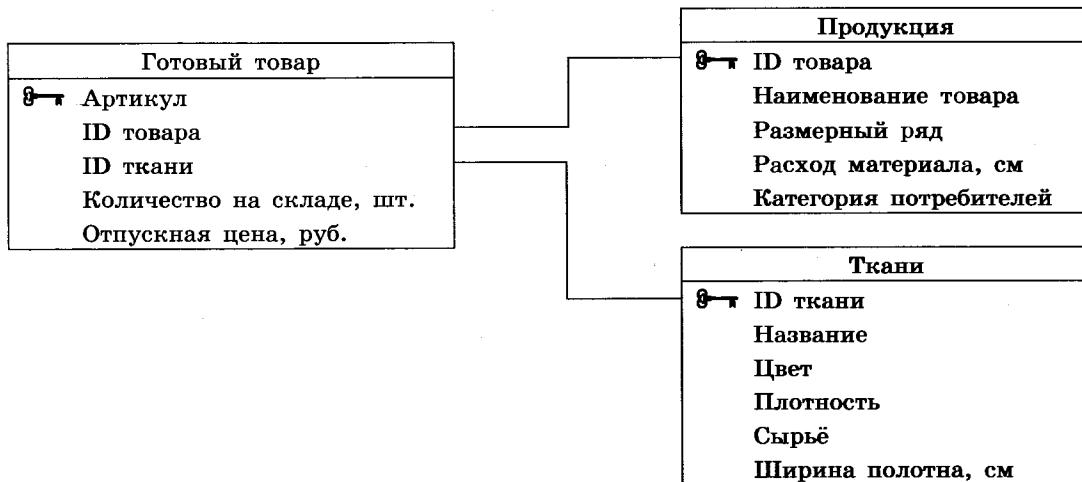
Таблица «Продукция» содержит информацию о моделях выпускаемой одежды. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID товара	Наименование товара	Размерный ряд	Расход материала, см	Категория потребителей
-----------	---------------------	---------------	----------------------	------------------------

Таблица «Готовый товар» — информацию об уже произведённой фирмой одежде. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

Артикул	ID товара	ID ткани	Количество на складе, шт.	Отпускная цена, руб.
---------	-----------	----------	---------------------------	----------------------

На рисунке приведена схема указанной базы данных.



Используя информацию из приведённой базы данных, определите общую стоимость (в рублях) всех синих юбок, произведенных на предприятии из шёлковой ткани плотностью не более 200 г/м<sup>2</sup>.

В ответе запишите только число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

<sup>1</sup> Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nobr.ru/2024-ege-informatika-20>

**4**

По каналу связи передаются сообщения, содержащие только буквы из набора: В, Е, О, Р, Т. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Это условие обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированных сообщений. Кодовые слова для некоторых букв известны: О — 1111, Р — 110. Для трёх оставшихся букв В, Е и Т кодовые слова неизвестны. Какое количество двоичных знаков потребуется для кодирования слова ТЕТЕРЕВ, 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 если исходное число чётное, то справа к построенной двоичной записи числа  $N$  приписывается 0, если нечётное, то приписывается 1.
3. Далее полученная на втором шаге алгоритма запись обрабатывается по следующему правилу:
  - а) если количество единиц в двоичной записи кратно трём, то в этой записи два левых разряда заменяются на 11;
  - б) если количество единиц в двоичной записи некратно трём, то в этой записи два левых разряда заменяются на 10.

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

*Например*, для исходного числа  $6_{10} = 110_2$  результатом является число  $1000_2 = 8_{10}$ , а для исходного числа  $3_{10} = 11_2$  результатом является число  $111_2 = 7_{10}$ .

Укажите **максимальное** число  $N$ , после обработки которого с помощью этого алгоритма получается число  $R$ , не большее, чем 37. 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 поднят. 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; **Направо  $m$**  (где  $m$  — целое число), вызывающая изменение направления движения на  $m$  градусов по часовой стрелке; **Опустить хвост**, означающая переход в режим рисования.

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

Черепахе был дан для исполнения следующий алгоритм:

**Вперёд 100 Направо 90 Вперёд 100 Направо 45 Опустить хвост Повтори 10 [Вперёд 30 Направо 90].**

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 сжатого произвольного растрового изображения размером 1024 на 100 пикселей отведено 75 Кбайт памяти без учёта размера заголовка файла. Файл оригинального изображения больше сжатого на 35 %. Для кодирования цвета каждого пикселя используется одинаковое количество бит, коды пикселей записываются в файл один за другим без промежутков. Какое максимальное количество цветов можно использовать в изображении?

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 8 Определите количество пятизначных чисел, записанных в четверичной системе счисления, в записи которых ровно одна цифра 3, и при этом цифра 0 не стоит рядом с цифрой 3.

Ответ: \_\_\_\_\_.



*Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.*

- 9 Откройте файл<sup>1</sup> электронной таблицы, содержащей в каждой строке четыре натуральных числа. Определите количество строк таблицы, для чисел которых выполнены оба условия:

- наименьшее из четырёх чисел более чем в пять раз меньше суммы трёх других;
- четыре числа можно разбить на две пары чисел с равными произведениями.

В ответе запишите только число.

Ответ: \_\_\_\_\_.



*Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.*

- 10 Определите, сколько раз в тексте романа И. С. Тургенева «Отцы и дети»<sup>1</sup> встречается слово «дүэль» со строчной буквы. Слова, в написании которых есть «дүэль», например, «дүэльный», учитывать не следует.

В ответе укажите только число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

<sup>1</sup> Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nobr.ru/2024-ege-informatika-20>

**11**

При регистрации в компьютерной системе каждому объекту присваивается идентификатор, состоящий из 310 символов и содержащий только десятичные цифры и символы из 1000-символьного специального алфавита. В базе данных для хранения каждого идентификатора отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используют посимвольное кодирование идентификаторов, все символы кодируют одинаковым и минимально возможным количеством бит.

Определите объём памяти (в Кбайт), необходимый для хранения 8960 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.

**A) заменить (*v*, *w*).**

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

**заменить (111, 27)**

преобразует строку 05111150 в строку 0527150.

Если в строке нет вхождений цепочки *v*, то выполнение команды

**заменить (*v*, *w*)**

не меняет эту строку.

**B) 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». Стока исполнителя при этом не изменяется.

Цикл

**ПОКА условие**

**последовательность команд**

**КОНЕЦ ПОКА**

выполняется, пока условие истинно.

В конструкции

**ЕСЛИ условие**

**ТО команда1**

**КОНЕЦ ЕСЛИ**

выполняется команда1 (если условие истинно).

В конструкции

**ЕСЛИ условие**

**ТО команда1**

**ИНАЧЕ команда2**

**КОНЕЦ ЕСЛИ**

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

Какая строка получится в результате применения приведённой ниже программы к строке, состоящей из двух двоек, 2050 идущих подряд цифр 1 и опять двух двоек? В ответе запишите полученную строку.

```

НАЧАЛО
ПОКА нашлось (211) ИЛИ нашлось (112)
    заменить (11, 1)
    ЕСЛИ нашлось (21)
        ТО заменить (21, 12)
        ИНАЧЕ заменить (12, 1)
    КОНЕЦ ЕСЛИ
КОНЕЦ ПОКА
КОНЕЦ

```

Ответ: \_\_\_\_\_.

**13**

В терминологии сетей TCP/IP маской сети называют двоичное число, которое показывает, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая — к адресу узла в этой сети. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному адресу узла и маске сети.

Сеть задана IP-адресом 249.0.33.87 и маской сети 255.252.0.0. Сколько в этой сети IP-адресов, для которых в двоичной записи IP-адреса суммарное количество единиц в правых двух байтах более чем вдвое превосходит суммарное количество единиц в левых двух байтах?

В ответе укажите только число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**14**

Значение арифметического выражения

$$4^{2022} - 6 \cdot 4^{522} + 5 \cdot 64^{510} - 3 \cdot 2^{330} - 100$$

записали в системе счисления с основанием 8. Определите количество цифр 7 в записи этого числа.

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

$$(\text{ДЕЛ}(x, 20) \rightarrow \neg \text{ДЕЛ}(x, 11)) \vee (x + A \geq 300)$$

тождественно истинна (т. е. 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:

$$F(n) = n \text{ при } n < 3;$$

$$F(n) = 3 \times (n - 1) + F(n - 1) + 5, \text{ если } n > 2 \text{ и при этом } n \text{ чётно};$$

$$F(n) = 3 \times (n + 1) + F(n - 2) - 2, \text{ если } n > 2 \text{ и при этом } n \text{ нечётно}.$$

Чему равно значение функции  $F(35)$ ?

Ответ: \_\_\_\_\_.



*Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.*

**17**

В файле<sup>1</sup> содержится последовательность натуральных чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от 1 до 100 000 включительно. Определите количество пар последовательности, в которых сумма чисел пары равна максимальному чётному элементу последовательности. В ответе запишите количество найденных пар, затем максимальную из сумм квадратов элементов таких пар. В данной задаче под парой подразумевается два идущих подряд элемента последовательности.

Ответ:



*Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.*

**18**

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

Перед каждым запуском Робота в каждой клетке прямоугольника лежит монета достоинством от 1 до 100. Посетив клетку, Робот забирает монету с собой; 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<sup>1</sup> представляют собой электронную таблицу размером  $N \times M$ , каждая ячейка которой соответствует клетке прямоугольника. Внутренние и внешние стены обозначены утолщёнными линиями.

*Пример входных данных*

1	8	8	4	5
10	1	1	3	11
1	3	12	2	7
2	3	5	6	8

Ответ:

<sup>1</sup> Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nobr.ru/2024-ege-informatika-20>

**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 добавить в кучу один камень или увеличить количество камней в куче в два раза. Для того чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 301. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший кучу из 301 или больше камней.

В начальный момент в куче было  $S$  камней,  $1 \leq S \leq 300$ .

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 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<sup>1</sup> 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.

В файле информация о процессах представлена в виде таблицы. В первой колонке таблицы указан идентификатор процесса (*ID*), во второй колонке таблицы — время его выполнения в миллисекундах, в третьей колонке 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:**

<i>ID</i> процесса $B$	Время выполнения процесса $B$ (мс)	<i>ID</i> процесса(-ов) $A$
1	4	0
2	3	0
3	1	1; 2
4	7	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, которые обозначены латинскими буквами:

**A. Вычти 1**

**B. Найди целую часть от деления на 2**

Первая из них уменьшает число на экране на 1, вторая заменяет число на экране на целую часть от деления числа на 2.

Программа для исполнителя — это последовательность команд.

Сколько существует программ, для которых при исходном числе 60 результатом является число 2, и при этом траектория вычислений содержит число 10?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. *Например*, для программы **ABB** при исходном числе 10 траектория состоит из чисел 9, 4, 2.

Ответ: \_\_\_\_\_.

<sup>1</sup> Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nobr.ru/2024-ege-informatika-20>



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

**24**

Текстовый файл<sup>1</sup> состоит из символов *A*, *B*, *C*, *D* и *E*.

Определите в прилагаемом файле минимальное количество идущих подряд символов, среди которых символ *A* встречается 35 раз.

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  $10^8$ , найдите все числа, соответствующие маске  $32*823$ , делящиеся на 123 без остатка.

В ответе запишите в первом столбце таблицы все найденные числа в порядке возрастания, а во втором столбце — соответствующие им результаты деления этих чисел на 123.

Количество строк в таблице для ответа избыточно.

Ответ:

...	...



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

**26**

На прямолинейном участке пути для обеспечения связи необходимо разместить радиопередатчики. Установка каждого такого передатчика возможна на любом из  $N$  объектов, включённых в перечень разрешённых. Известно расстояние от нулевой отметки на этом участке до каждого объекта из данного перечня, кроме того по техническим нормативам для работы без помех два соседних передатчика должны находиться на расстоянии не менее 6 единиц друг от друга. На данном участке пути необходимо разместить максимальное количество передатчиков, не нарушая технические нормативы. Определите количество передатчиков при таком размещении и максимально возможное расстояние от нулевой отметки до ближайшего к ней передатчика.

<sup>1</sup> Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nobr.ru/2024-ege-informatika-20>

**Входные данные<sup>1</sup>**

В первой строке входного файла находится число  $N$  (натуральное число, не превышающее 10 000) — количество объектов, на которых можно устанавливать передатчики. В следующих  $N$  строках находятся значения расстояний от нулевой отметки до каждого из этих объектов (все числа натуральные, не превышающие 10 000), каждое — в отдельной строке.

Запишите в ответе два целых числа: сначала максимальное количество передатчиков, которое можно разместить на данном участке пути, не нарушая технические нормативы, затем максимально возможное расстояние от нулевой отметки до ближайшего к ней передатчика при таком размещении.

**Типовой пример организации данных во входном файле**

5

63

60

52

60

50

*Пример входного файла приведён для пяти объектов установки и случая, когда минимальное допустимое расстояние между двумя соседними передатчиками составляет 3 единицы.*

*При таких исходных данных условию задачи удовлетворяют объекты, расположенные на расстоянии 50, 60 и 63 или 52, 60 и 63 соответственно от нулевой отметки, т. е. количество передатчиков равно 3, а расстояние от нулевой отметки до ближайшего к ней передатчика составляет 52.*

Типовой пример имеет иллюстративный характер. Для выполнения задания используйте данные из прилагаемых файлов.

Ответ:



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

**27**

У концерна по производству пастеризованного молока есть  $N$  ферм. Все фермы расположены вдоль некоторого прямолинейного пути и имеют номера, соответствующие расстоянию от нулевой отметки до конкретной фермы. Известно количество литров молока, которое ежедневно получают на каждой ферме.

Концерн планирует открыть молокоперерабатывающий завод при одной из ферм. Перевозить молоко разрешается на расстояние не более  $M$ . Молоко перевозят в бидонах вместимостью 20 литров. Каждая ферма имеет свой набор бидонов для перевозки молока, при этом с каждой фермы на завод может быть доставлено не более одного неполного бидона. Место для возведения завода выбрано так, чтобы количество доставляемых туда бидонов с молоком было максимальным. Определите необходимое общее количество бидонов для доставки молока на этот завод.

<sup>1</sup> Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nobr.ru/2024-ege-informatika-20>

**Входные данные<sup>1</sup>**

Даны два входных файла (файл *A* и файл *B*), каждый из которых в первой строке содержит два числа  $N$  и  $M$  ( $1 \leq N \leq 10\,000\,000$ ,  $1 \leq M \leq 10\,000\,000$ ) — количество ферм и максимальное расстояние, на которое разрешено перевозить молоко с соответствующей фермы. В каждой из следующих  $N$  строк находятся два числа: номер фермы и количество литров молока (в литрах), производимых на этой ферме за сутки (все числа натуральные, количество литров молока на каждой ферме не превышает 1000). Фермы перечислены в порядке их расположения вдоль пути, считая от нулевой отметки.

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

*Типовой пример организации данных во входном файле*

6 5

1 112

5 204

10 50

11 20

12 20

13 33

*При таких исходных данных и вместимости бидона, составляющей 10 литров, концерну выгодно открыть молокоперерабатывающий завод в пункте 5. В этом случае количество бидонов, привозимых на завод за сутки:  $12 + 21 + 5$ .*

**Типовой пример имеет иллюстративный характер. Для выполнения задания используйте данные из прилагаемых файлов.**

**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: 

--	--

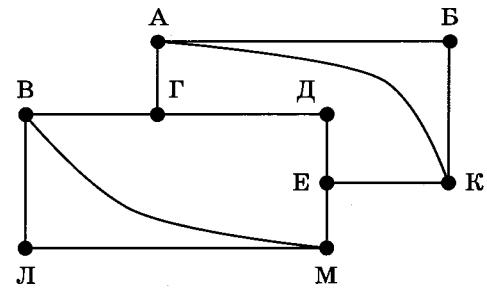
<sup>1</sup> Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nobr.ru/2024-ege-informatika-20>

## ВАРИАНТ 7

**1**

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

		Номер пункта								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Номер пункта	1		19				25	12		
	2	19				13				28
	3				24				21	33
	4			24		45		36		
	5		13		45					
	6	25					17			
	7	12			36		17			
	8			21					29	
	9		28	33					29	



Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графике. Определите, какова сумма протяжённостей дорог из пункта А в пункт К и из пункта В в пункт М. В ответе запишите целое число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**2**

Миша заполнял таблицу истинности логической функции  $F$

$$\neg(y \rightarrow \neg(z \rightarrow w)) \wedge (\neg z \rightarrow (\neg w = x)),$$

но успел заполнить лишь фрагмент из трёх различных её строк, даже не указав, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных  $w, x, y, z$ .

				$F$
1		1	1	0
		0	0	1
	0	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  $F$  задана выражением  $\neg x \vee y$ , зависящим от двух переменных, а фрагмент таблицы имеет следующий вид.

		$\neg x \vee y$
0	1	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<sup>1</sup> приведён фрагмент базы данных «Одежда», принадлежащей предприятию по производству лёгкой одежды. База данных состоит из трёх таблиц.

Таблица «Ткани» содержит записи о видах тканей, используемых при пошиве. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID ткани	Название	Цвет	Плотность, г/м <sup>2</sup>	Сырьё	Ширина полотна, см
----------	----------	------	-----------------------------	-------	--------------------

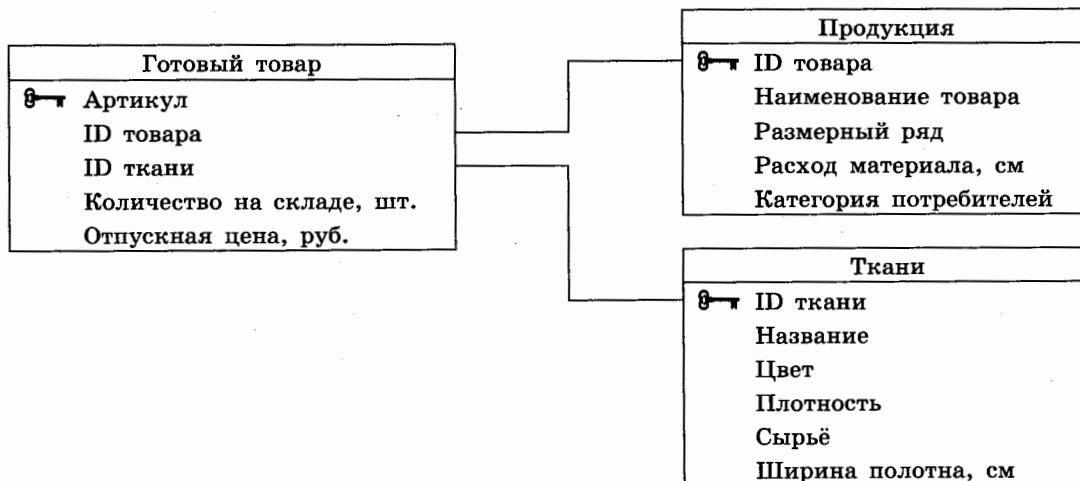
Таблица «Продукция» содержит информацию о моделях выпускаемой одежды. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID товара	Наименование товара	Размерный ряд	Расход материала, см	Категория потребителей
-----------	---------------------	---------------	----------------------	------------------------

Таблица «Готовый товар» — информацию об уже произведённой фирмой одежде. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

Артикул	ID товара	ID ткани	Количество на складе, шт.	Отпускная цена, руб.
---------	-----------	----------	---------------------------	----------------------

На рисунке приведена схема указанной базы данных.



Используя информацию из приведённой базы данных, определите общую стоимость (в рублях) всех женских белых прямых брюк, произведённых на предприятии из джинсы или из льняной ткани.

В ответе запишите только число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

<sup>1</sup> Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nobr.ru/2024-ege-informatika-20>

**4**

По каналу связи передаются сообщения, содержащие только буквы из набора: Д, И, К, Л, Я. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Это условие обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированных сообщений. Кодовые слова для некоторых букв известны: Д — 1, Я — 011. Для трёх оставшихся букв И, К и Л кодовые слова неизвестны. Какое количество двоичных знаков потребуется для кодирования слова **ИДИЛЛИЯ**, 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 количество значащих цифр в двоичной записи числа чётное, то к этой записи в середину дописывается 1;
  - б) если количество значащих цифр в двоичной записи числа нечётное, то запись не изменяется.

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

*Например*, для исходного числа  $5_{10} = 101_2$  результатом является число  $101_2 = 5_{10}$ , а для исходного числа  $2_{10} = 10_2$  результатом является число  $110_2 = 6_{10}$ .

Укажите **минимальное** число  $N$ , после обработки которого с помощью этого алгоритма получается число  $R$ , не меньшее, чем 26. 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 поднят. 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; **Направо  $m$**  (где  $m$  — целое число), вызывающая изменение направления движения на  $m$  градусов по часовой стрелке; **Опустить хвост**, означающая переход в режим рисования.

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

Черепахе был дан для исполнения следующий алгоритм:

**Вперёд 100 Направо 90 Вперёд 100 Направо 30 Опустить хвост Повтори 10 [Вперёд 30 Направо 90 Вперёд 40 Направо 90].**

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 7** Музыкальный фрагмент был записан в формате моно, оцифрован и сохранён в виде файла без использования сжатия данных. Размер полученного файла — 56 Мбайт. Затем тот же музыкальный фрагмент был записан повторно в формате стерео (двухканальная запись) и оцифрован с разрешением в 4,5 раза выше и частотой дискретизации в 3 раза меньше, чем в первый раз. Сжатие данных не производилось. Укажите размер файла в Мбайт, полученного при повторной записи. В ответе запишите только целое число, единицу измерения писать не нужно.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 8** Все шестибуквенные слова, в составе которых могут быть только русские буквы С, О, Р, Н, Я, К, записаны в алфавитном порядке и пронумерованы начиная с 1. Ниже приведено начало списка.

1. ККККК
2. ККККН
3. ККККО
4. ККККР
5. ККККС
6. ККККЯ
7. ККККНК

...

Под каким номером в списке идёт первое слово, которое содержит не более трёх букв К и ровно две буквы Я?

Ответ: \_\_\_\_\_.



*Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.*

- 9** Откройте файл<sup>1</sup> электронной таблицы, содержащей в каждой строке четыре натуральных числа. Определите количество строк таблицы, для чисел которых выполнено хотя бы одно из условий:
- квадрат наибольшего из четырёх чисел больше произведения трёх других;
  - будучи упорядоченными, четыре числа образуют арифметическую прогрессию.

В ответе запишите только число.

Ответ: \_\_\_\_\_.



*Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.*

- 10** Определите, сколько раз в тексте повести Н. В. Гоголя «Тарас Бульба»<sup>1</sup> встречается слово «сын» со строчной буквы. Слова, в написании которых есть «сын», например, «сынку», учитывать не следует.

В ответе укажите только число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

<sup>1</sup> Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nobr.ru/2024-ege-informatika-20>

**11**

При регистрации в компьютерной системе каждому объекту присваивается идентификатор, состоящий из 158 символов и содержащий только десятичные цифры и символы из 2022-символьного специального алфавита. В базе данных для хранения каждого идентификатора отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используют посимвольное кодирование идентификаторов, все символы кодируют одинаковым и минимально возможным количеством бит.

Определите объём памяти (в Кбайт), необходимый для хранения 15 360 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.

**A) заменить (*v*, *w*).**

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

**заменить (111, 27)**

преобразует строку 05111150 в строку 0527150.

Если в строке нет вхождений цепочки *v*, то выполнение команды **заменить (*v*, *w*)**

не меняет эту строку.

**B) 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». Стока исполнителя при этом не изменяется.

Цикл

**ПОКА условие**

**последовательность команд**

**КОНЕЦ ПОКА**

выполняется, пока условие истинно.

В конструкции

**ЕСЛИ условие**

**ТО команда1**

**ИНАЧЕ команда2**

**КОНЕЦ ЕСЛИ**

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

Какая строка получится в результате применения приведённой ниже программы к строке, состоящей из двух двоек, 2024 идущих подряд цифр 1 и опять двух двоек? В ответе запишите полученную строку.

```

НАЧАЛО
ПОКА нашлось (2111) ИЛИ нашлось (1112)
    заменить (111, 1)
    ЕСЛИ нашлось (21)
        ТО заменить (21, 12)
        ИНАЧЕ заменить (12, 1)
    КОНЕЦ ЕСЛИ
КОНЕЦ ПОКА
КОНЕЦ

```

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 13** В терминологии сетей TCP/IP маской сети называют двоичное число, которое показывает, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая — к адресу узла в этой сети. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному адресу узла и маске сети.

Сеть задана IP-адресом 255.211.33.160 и маской сети 255.255.A.0, где A — некоторое допустимое для записи маски число. Определите минимальное значение A, для которого для всех IP-адресов этой сети в двоичной записи IP-адреса суммарное количество единиц в левых двух байтах не менее суммарного количества единиц в правых двух байтах.

В ответе укажите только число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 14** Значение арифметического выражения

$$243^{540} - 6 \cdot 9^{530} + 21 \cdot 3^{511} - 3 \cdot 3^{70} - 200$$

записали в системе счисления с основанием 9. Определите количество цифр 8 в записи этого числа.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 15** Обозначим через ТРЕУГ( $n, m, k$ ) утверждение «существует невырожденный треугольник<sup>1</sup> с длинами сторон  $n, m$  и  $k$ ».

Для какого наибольшего натурального числа  $A$  формула

$$\neg((\text{TРЕУГ}(x, 11, 18) \equiv (\neg(\text{МАКС}(x, 5) > 15))) \wedge \text{TРЕУГ}(x, A, 5))$$

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

*Примечание.*  $\text{МАКС}(a, b) = a$ , если  $a > b$  и  $\text{МАКС}(a, b) = b$ , если  $a \leq b$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

<sup>1</sup> Треугольник называется невырожденным, если все его стороны имеют длины, большие нуля.

**16**

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

$$F(n) = 1 \text{ при } n < 3;$$

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

$$F(n) = \sum_{i=1}^{n-1} F(i), \text{ если } n > 2 \text{ и при этом } n \text{ чётно.}$$

Чему равно значение функции  $F(24)$ ?

Ответ: \_\_\_\_\_.



*Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.*

**17**

В файле<sup>1</sup> содержится последовательность натуральных чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от 1 до 100 000 включительно. Определите количество троек последовательности, в которых только одно число оканчивается на 0, а сумма чисел тройки меньше максимального элемента последовательности. В ответе запишите количество найденных пар, затем максимальную из сумм элементов таких троек. В данной задаче под тройкой подразумевается три идущих подряд элемента последовательности.

Ответ:



*Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.*

**18**

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

Перед каждым запуском Робота в каждой клетке прямоугольника лежит монета достоинством от 1 до 100. Посетив клетку, Робот забирает монету с собой; 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<sup>1</sup> представляют собой электронную таблицу размером  $N \times M$ , каждая ячейка которой соответствует клетке прямоугольника. Внутренние и внешние стены обозначены утолщёнными линиями.

<sup>1</sup> Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nobr.ru/2024-ege-informatika-20>

**Пример входных данных**

1	8	8	4	5
10	1	1	3	11
1	3	12	2	7
2	3	5	6	8

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 добавить в кучу один камень или увеличить количество камней в куче в два раза. Для того чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 153. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший кучу из 153 или больше камней.

В начальный момент в куче было  $S$  камней,  $1 \leq S \leq 152$ .

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 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<sup>1</sup> 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.

В файле информация о процессах представлена в виде таблицы. В первой колонке таблицы указан идентификатор процесса (*ID*), во второй колонке таблицы — время его выполнения в миллисекундах, в третьей колонке 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:*

<i>ID</i> процесса $B$	Время выполнения процесса $B$ (мс)	<i>ID</i> процесса(-ов) $A$
1	4	0
2	3	0
3	1	1; 2
4	7	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, которые обозначены латинскими буквами:

- A. Вычти 1**
- B. Найди целую часть от деления на 2**

Первая из них уменьшает число на экране на 1, вторая заменяет число на экране на целую часть от деления числа на 2.

Программа для исполнителя — это последовательность команд.

Сколько существует программ, для которых при исходном числе 50 результатом является число 1, и при этом траектория вычислений содержит число 20 и не содержит 10?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. *Например*, для программы **ABB** при исходном числе 10 траектория состоит из чисел 9, 4, 2.

Ответ: \_\_\_\_\_.

<sup>1</sup> Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nobr.ru/2024-ege-informatika-20>



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

**24**

Текстовый файл<sup>1</sup> состоит из символов *A*, *B*, *C*, *D* и *E*.

Определите в прилагаемом файле минимальное количество идущих подряд символов, среди которых комбинация символов *AB* встречается ровно 21 раз.

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

Среди натуральных чисел, не превышающих  $10^9$ , найдите все числа, соответствующие маске 32\*21?4, делящиеся на 2049 без остатка.

В ответе запишите в первом столбце таблицы все найденные числа в порядке возрастания, а во втором столбце — соответствующие им результаты деления этих чисел на 2049.

Количество строк в таблице для ответа избыточно.

Ответ:

...	...



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

**26**

В магазине для упаковки подарков есть *N* кубических коробок и *M* декоративных замочков к ним ( $M < N$ ). Самой интересной считается упаковка подарка по принципу матрёшки — подарок упаковывается в одну из коробок, та в свою очередь в другую коробку и т. д., при этом к каждой коробке подбирается подходящий замочек. Одну коробку можно поместить в другую, если длина её стороны хотя бы на 6 единиц меньше длины стороны другой коробки. Замочек подходит к коробке, если маркировка замочка совпадает с длиной стороны коробки. Определите наибольшее количество коробок, которое можно использовать для упаковки одного подарка, и максимально возможную длину стороны самой маленькой коробки, где будет находиться подарок. Размер подарка позволяет поместить его в самую маленькую коробку.

<sup>1</sup> Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nobr.ru/2024-ege-informatika-20>

**Входные данные<sup>1</sup>**

В первой строке входного файла находится число  $N$  — количество коробок в магазине (натуральное число, не превышающее 10 000) и через пробел число  $M$  — количество декоративных замочков в магазине (натуральное число, не превышающее 10 000). В следующих  $N$  строках находятся значения длин сторон коробок (все числа натуральные, не превышающие 10 000) и через знак табуляции значения, указанные как маркировки на замочках (все числа натуральные, не превышающие 10 000), каждая пара таких значений — в отдельной строке; в последних  $N - M$  строках второе число, соответствующее маркировке замочка, опускается, и числа, соответствующие длинам сторон коробок, идут каждое в отдельной строке.

Запишите в ответе два целых числа: сначала наибольшее количество коробок, которое можно использовать для упаковки одного подарка, затем максимально возможную длину стороны самой маленькой коробки в таком наборе.

*Типовой пример организации данных во входном файле*

5 4  
43 40  
40 30  
32 43  
40 31  
30

*Пример входного файла приведён для случая пяти коробок и четырёх замочков, когда минимальная допустимая разница между длинами сторон коробок, подходящих для упаковки «матрёшкой», составляет 3 единицы.*

*При таких исходных данных условию задачи удовлетворяют наборы коробок с длинами сторон 30, 40 и 43 или 31, 40 и 43 или 32, 40 и 43 соответственно, т. е. количество коробок равно 3, а длина стороны самой маленькой коробки равна 31 (поскольку замочка для коробки с длиной стороны 32 в магазине нет).*

**Типовой пример имеет иллюстративный характер. Для выполнения задания используйте данные из прилагаемых файлов.**

Ответ:



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

**27**

У концерна по производству пастеризованного молока есть  $N$  ферм. Все фермы расположены вдоль некоторого прямолинейного пути и имеют номера, соответствующие расстоянию от нулевой отметки до конкретной фермы. Известно количество литров молока, которое ежедневно получают на каждой ферме.

Концерн планирует открыть молокоперерабатывающий завод при одной из ферм. Молоко на завод с ферм перевозят в бидонах вместимостью 20 литров каждый. Стоимость перевозки молока равна произведению расстояния от фермы до завода на количество перевозимых с данной фермы бидонов с молоком. Общая стоимость перевозки за день равна сумме стоимостей перевозок с каждой из ферм до завода. Место для возведения завода выбрано так, чтобы общая стоимость доставки молока со всех ферм была минимальной.

<sup>1</sup> Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nabr.ru/2024-ege-informatika-20>

Определите минимальную общую стоимость доставки молока со всех ферм на завод.

*Входные данные<sup>1</sup>*

Даны два входных файла (файл *A* и файл *B*), каждый из которых в первой строке содержит число  $N$  ( $1 \leq N \leq 10\,000\,000$ ) — количество ферм. В каждой из следующих  $N$  строк находится два числа: номер фермы и количество молока (в литрах), производимого на ферме за сутки (все числа натуральные, количество производимого молока на каждой из ферм не превышает 2000). Фермы перечислены в порядке их расположения вдоль пути, начиная от нулевой отметки.

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

*Типовой пример организации данных во входном файле*

6  
1 102  
3 204  
5 40  
6 30  
7 20  
10 191

При таких исходных данных и вместимости бидона, составляющей 10 литров, концерну выгодно открыть молокоперерабатывающий завод на ферме 3. В этом случае сумма транспортных затрат составит:  $2 \cdot 11 + 2 \cdot 4 + 3 \cdot 3 + 4 \cdot 2 + 7 \cdot 20$ .

Типовой пример имеет иллюстративный характер. Для выполнения задания используйте данные из прилагаемых файлов.

**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: 

--	--

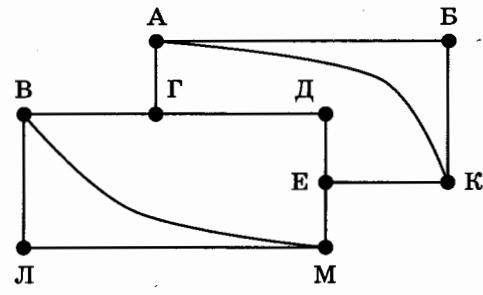
<sup>1</sup> Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nobr.ru/2024-ege-informatika-20>

## ВАРИАНТ 8

**1**

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

		Номер пункта								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Номер пункта	1	18				19				
	2	18				11	12			
	3					21		24	35	
	4				15					20
	5		11	21	15					
	6	19	12							18
	7			24					14	
	8			35				14		10
	9				20		18		10	



Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графике. Определите, какова сумма протяжённостей дорог из пункта  $D$  в пункты  $G$  и  $E$ . В ответе запишите целое число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**2**

Миша заполнял таблицу истинности логической функции  $F$

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

но успел заполнить лишь фрагмент из трёх различных её строк, даже не указав, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных  $w, x, y, z$ .

				$F$
	1	1	1	0
		0	0	1
0			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  $F$  задана выражением  $\neg x \vee y$ , зависящим от двух переменных, а фрагмент таблицы имеет следующий вид.

		$\neg x \vee y$
0	1	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<sup>1</sup> приведён фрагмент базы данных «Одежда», принадлежащей предприятию по производству лёгкой одежды. База данных состоит из трёх таблиц.

Таблица «Ткани» содержит записи о видах тканей, используемых при пошиве. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID ткани	Название	Цвет	Плотность, г/м <sup>2</sup>	Сырьё	Ширина полотна, см
----------	----------	------	-----------------------------	-------	--------------------

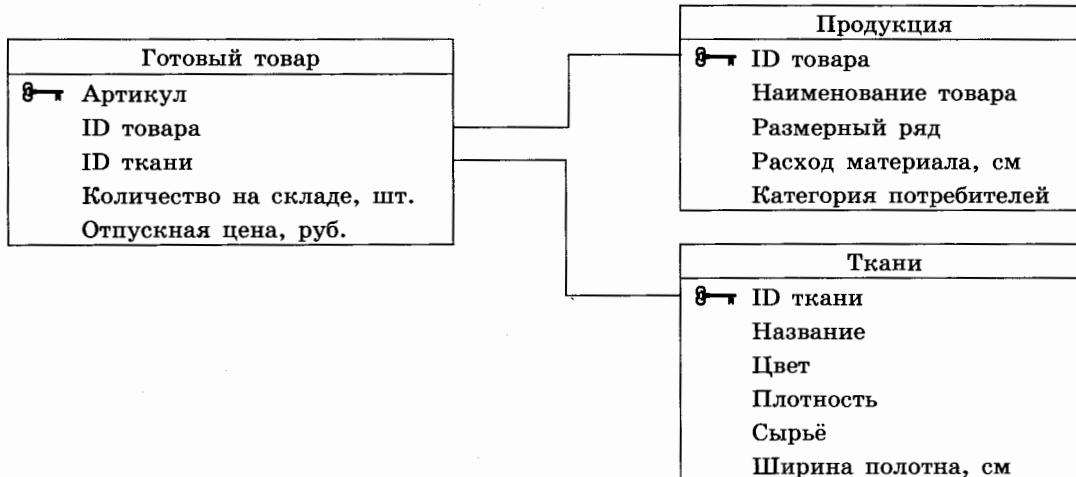
Таблица «Продукция» содержит информацию о моделях выпускаемой одежды. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID товара	Наименование товара	Размерный ряд	Расход материала, см	Категория потребителей
-----------	---------------------	---------------	----------------------	------------------------

Таблица «Готовый товар» — информацию об уже произведённой фирмой одежде. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

Артикул	ID товара	ID ткани	Количество на складе, шт.	Отпускная цена, руб.
---------	-----------	----------	---------------------------	----------------------

На рисунке приведена схема указанной базы данных.



Используя информацию из приведённой базы данных, определите общую стоимость (в рублях) всех мужских белых рубашек, произведённых на предприятии из джинсы или из льняной ткани.

В ответе запишите только число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

<sup>1</sup> Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nobr.ru/2024-ege-informatika-20>

**4**

По каналу связи передаются сообщения, содержащие только буквы из набора: А, К, Л, Н, О, Я. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Это условие обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированных сообщений. Кодовые слова для некоторых букв известны: Л — 1, Я — 01. Для четырёх оставшихся букв А, К, Н и О кодовые слова неизвестны. Какое количество двоичных знаков потребуется для кодирования слова КОЛОННА, 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 количество значащих цифр в двоичной записи числа чётное, то к этой записи в середину дописывается 1;
  - б) если количество значащих цифр в двоичной записи числа нечётное, то запись не изменяется.

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

*Например*, для исходного числа  $5_{10} = 101_2$  результатом является число  $101_2 = 5_{10}$ , а для исходного числа  $2_{10} = 10_2$  результатом является число  $110_2 = 6_{10}$ .

Укажите **максимальное** число  $N$ , после обработки которого с помощью этого алгоритма получается число  $R$ , не большее, чем 26. 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 поднят. 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; **Направо *m*** (где *m* — целое число), вызывающая изменение направления движения на *m* градусов по часовой стрелке; **Опустить хвост**, означающая переход в режим рисования.

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

Черепахе был дан для исполнения следующий алгоритм:

**Вперёд 100 Направо 90 Вперёд 100 Направо 45 Опустить хвост Повтори 15 [Вперёд 20 Направо 90 Вперёд 30 Направо 90].**

Определите, сколько точек с целочисленными координатами 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 — 39 Мбайт. Затем тот же музыкальный фрагмент был записан повторно в формате моно и оцифрован с разрешением в 2,5 раза выше и частотой дискретизации в 4 раза больше, чем в первый раз. Сжатие данных не производилось. Укажите размер файла в Мбайт, полученного при повторной записи. В ответе запишите только целое число, единицу измерения писать не нужно.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**8** Все шестибуквенные слова, в составе которых могут быть только русские буквы П, О, Л, Ъ, З, А, записаны в алфавитном порядке и пронумерованы начиная с 1. Ниже приведено начало списка.

1. АААААА
2. АААААЗ
3. АААААЛ
4. АААААО
5. АААААП
6. АААААЬ
7. ААААЗА

...  
Под каким номером в списке идёт первое слово, которое содержит не более одной буквы Ъ, ровно одну букву А и не более двух букв З?

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

- 9** Откройте файл<sup>1</sup> электронной таблицы, содержащей в каждой строке четыре натуральных числа. Определите количество строк таблицы, для чисел которых выполнены оба условия:

- квадрат наименьшего из четырёх чисел больше суммы трёх других;
- среди четырёх чисел нет ни одного чётного.

В ответе запишите только число.

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

- 10** Определите, сколько раз в тексте поэмы Н. В. Гоголя «Мёртвые души»<sup>1</sup> встречается слово «Бог» с заглавной буквы. Слова, в написании которых есть «Бог», например, «Бога», учитывать не следует.

В ответе укажите только число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 11** При регистрации в компьютерной системе каждому объекту присваивается идентификатор, состоящий из 141 символа и содержащий только десятичные цифры и символы из 4000-символьного специального алфавита. В базе данных для хранения каждого идентификатора отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используют посимвольное кодирование идентификаторов, все символы кодируют одинаковым и минимальным количеством бит.

Определите объём памяти (в Кбайт), необходимый для хранения 2560 идентификаторов.

В ответе запишите только целое число — количество Кбайт.

Ответ: \_\_\_\_\_.

<sup>1</sup> Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nobr.ru/2024-ege-informatika-20>

**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 (111, 27)**

преобразует строку 05111150 в строку 0527150.

Если в строке нет вхождений цепочки *v*, то выполнение команды

**заменить (*v*, *w*)**

не меняет эту строку.

**Б) нашлось (*v*).**

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

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

Цикл

**ПОКА условие**  
последовательность команд  
**КОНЕЦ ПОКА**

выполняется, пока условие истинно.

В конструкции

**ЕСЛИ условие**  
    **ТО команда1**  
    **ИНАЧЕ команда2**  
**КОНЕЦ ЕСЛИ**

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

Какая строка получится в результате применения приведённой ниже программы к строке, состоящей из двух двоек и далее 2023 идущих подряд цифр 1? В ответе запишите полученную строку.

**НАЧАЛО**

**ПОКА нашлось (2111) ИЛИ нашлось (1112)**

**заменить (111, 1)**  
    **ЕСЛИ нашлось (21)**  
        **ТО заменить (21, 12)**  
        **ИНАЧЕ заменить (12, 1)**  
**КОНЕЦ ЕСЛИ**

**КОНЕЦ ПОКА**

**КОНЕЦ**

Ответ: \_\_\_\_\_.

**13**

В терминологии сетей TCP/IP маской сети называют двоичное число, которое показывает, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая — к адресу узла в этой сети. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному адресу узла и маске сети.

Сеть задана IP-адресом 191.239.130.3 и маской сети 255.255.A.0, где  $A$  — некоторое допустимое для записи маски число. Определите минимальное значение  $A$ , для которого для всех IP-адресов этой сети в двоичной записи IP-адреса суммарное количество единиц в левых двух байтах не менее суммарного количества единиц в правых двух байтах.

В ответе укажите только число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**14**

Значение арифметического выражения

$$1331^{650} - 55 \cdot 121^{610} + 77 \cdot 11^{510} - 3 \cdot 11^{100} - 221$$

записали в системе счисления с основанием 11. Определите количество цифр  $A$  в записи этого числа.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**15**

Обозначим через ТРЕУГ( $n, m, k$ ) утверждение «существует невырожденный треугольник<sup>1</sup> с длинами сторон  $n, m$  и  $k$ ».

Для какого наибольшего натурального числа  $A$  формула

$$\neg(\text{ТРЕУГ}(x, 12, 20) \equiv (\neg(\text{МАКС}(x, 5) > 28)) \wedge \text{ТРЕУГ}(x, A, 3))$$

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

*Примечание.* МАКС( $a, b$ ) =  $a$ , если  $a > b$  и МАКС( $a, b$ ) =  $b$ , если  $a \leq b$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**16**

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

$$F(n) = 1 \text{ при } n < 3;$$

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

$$F(n) = \sum_{i=1}^{n-1} F(i), \text{ если } n > 2 \text{ и при этом } n \text{ чётно.}$$

Чему равно значение функции  $F(39)$ ?

Ответ: \_\_\_\_\_.

<sup>1</sup> Треугольник называется невырожденным, если все его стороны имеют длины, большие нуля.



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

**17**

В файле<sup>1</sup> содержится последовательность натуральных чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от 1 до 100 000 включительно. Определите количество троек последовательности, в которых ни одно число не оканчивается на 3, а сумма квадратов чисел тройки больше максимального элемента последовательности. В ответе запишите количество найденных пар, затем минимальную из сумм квадратов элементов таких троек. В данной задаче под тройкой подразумевается три идущих подряд элемента последовательности.

Ответ:

--	--



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

**18**

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

Перед каждым запуском Робота в каждой клетке прямоугольника лежит монета достоинством от 1 до 100. Посетив клетку, Робот забирает монету с собой; 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<sup>1</sup> представляют собой электронную таблицу размером  $N \times M$ , каждая ячейка которой соответствует клетке прямоугольника. Внутренние и внешние стены обозначены утолщёнными линиями.

*Пример входных данных*

1	8	8	4	5
10	1	1	3	11
1	3	12	2	7
2	3	5	6	8

Ответ:

--	--

<sup>1</sup> Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nobr.ru/2024-ege-informatika-20>

**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 добавить в кучу один камень или увеличить количество камней в куче в два раза. Для того чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 161. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший кучу из 161 или больше камней.

В начальный момент в куче было  $S$  камней,  $1 \leq S \leq 160$ .

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 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<sup>1</sup> 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.

В файле информация о процессах представлена в виде таблицы. В первой колонке таблицы указан идентификатор процесса ( $ID$ ), во второй колонке таблицы — время его выполнения в миллисекундах, в третьей колонке 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	4	0
2	3	0
3	1	1; 2
4	7	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, которые обозначены латинскими буквами:

- A. Вычи 1**
- B. Найди целую часть от деления на 2**

Первая из них уменьшает число на экране на 1, вторая заменяет число на экране на целую часть от деления числа на 2.

Программа для исполнителя — это последовательность команд.

Сколько существует программ, для которых при исходном числе 60 результатом является число 1, и при этом траектория вычислений содержит число 20 и не содержит 4?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. *Например*, для программы **ABB** при исходном числе 10 траектория состоит из чисел 9, 4, 2.

Ответ: \_\_\_\_\_.

<sup>1</sup> Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nobr.ru/2024-ege-informatika-20>



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

**24**

Текстовый файл<sup>1</sup> состоит из символов *A*, *B*, *C*, *D* и *E*.

Определите в прилагаемом файле максимальное количество идущих подряд символов, среди которых комбинация символов *AB* встречается ровно 21 раз.

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  $10^9$ , найдите все числа, соответствующие маске  $33*21?7$ , делящиеся на 2079 без остатка.

В ответе запишите в первом столбце таблицы все найденные числа в порядке возрастания, а во втором столбце — соответствующие им результаты деления этих чисел на 2079.

Количество строк в таблице для ответа избыточно.

Ответ:

...	...



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

**26**

В магазине для упаковки подарков есть  $N$  кубических коробок красного цвета и  $M$  кубических коробок синего цвета ( $N > M$ ). Самой интересной считается упаковка подарка по принципу матрёшки — подарок упаковывается в одну из коробок, та в свою очередь в другую коробку и т. д., при этом цвет коробок чередуется. Одну коробку можно поместить в другую, если длина её стороны хотя бы на 5 единиц меньше длины стороны другой коробки. Определите наибольшее количество коробок, которое можно использовать для упаковки одного подарка, и максимально возможную длину стороны самой маленькой коробки, где будет находиться подарок. Размер подарка позволяет поместить его в самую маленькую коробку.

<sup>1</sup> Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nobr.ru/2024-ege-informatika-20>

**Входные данные<sup>1</sup>**

В первой строке входного файла находятся число  $N$  — количество коробок красного цвета в магазине (натуральное число, не превышающее 10 000) и через пробел число  $M$  — количество коробок синего цвета в магазине (натуральное число, не превышающее 10 000). В следующих  $N$  строках находятся значения длин сторон коробок красного цвета (все числа натуральные, не превышающие 10 000) и через знак табуляции значения длин сторон коробок синего цвета (все числа натуральные, не превышающие 10 000), каждая пара таких значений — в отдельной строке; в последних  $N - M$  строках второе число опускается, и числа, соответствующие длинам сторон коробок красного цвета, идут каждое в отдельной строке.

Запишите в ответе два целых числа: сначала наибольшее количество коробок, которое можно использовать для упаковки одного подарка, затем максимально возможную длину стороны самой маленькой коробки в таком наборе.

*Типовой пример организации данных во входном файле*

5 4  
39 55  
40 42  
44 44  
40 55  
50

*Пример входного файла приведён для случая пяти коробок красного цвета и четырёх коробок синего цвета, когда минимальная допустимая разница между длинами сторон коробок, подходящих для упаковки «матрёшкой», составляет 3 единицы.*

*При таких исходных данных условию задачи удовлетворяют наборы коробок с длинами сторон 39, 42, 50 и 55 или 40, 44, 50 и 55 соответственно, т. е. количество коробок равно 4, а длина стороны самой маленькой коробки равна 40.*

**Типовой пример имеет иллюстративный характер. Для выполнения задания используйте данные из прилагаемых файлов.**

Ответ:



*Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.*

27

У концерна по производству пастеризованного молока есть  $N$  фермы. Все фермы расположены вдоль некоторого прямолинейного пути и имеют номера, соответствующие расстоянию от нулевой отметки до конкретной фермы. Известно количество литров молока, которое ежедневно получают на каждой ферме.

Концерн планирует открыть молокоперерабатывающий завод при одной из ферм. Молоко на завод с ферм перевозят в бидонах вместимостью 15 литров каждый. Стоимость перевозки молока равна произведению расстояния от фермы до завода на количество перевозимых с данной фермы бидонов с молоком. Общая стоимость перевозки за день равна сумме стоимостей перевозок с каждой из ферм до завода. Место для возведения завода выбрано так, чтобы общая стоимость доставки молока со всех ферм была минимальной.

Определите минимальную общую стоимость доставки молока со всех ферм на завод.

<sup>1</sup> Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nobr.ru/2024-ege-informatika-20>

*Входные данные<sup>1</sup>*

Дано два входных файла (файл *A* и файл *B*), каждый из которых в первой строке содержит число  $N$  ( $1 \leq N \leq 10\,000\,000$ ) — количество ферм. В каждой из следующих  $N$  строк находится два числа: номер фермы и количество молока (в литрах), производимого на ферме за сутки (все числа натуральные, количество производимого молока на каждой из ферм не превышает 1000). Фермы перечислены в порядке их расположения вдоль пути, начиная от нулевой отметки.

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

*Типовой пример организации данных во входном файле**6**1 102**3 204**5 40**6 30**7 20**10 191*

*При таких исходных данных и вместимости бидона, составляющей 10 литров, концерну выгодно открыть молокоперерабатывающий завод на ферме 3. В этом случае сумма транспортных затрат составит:  $2 \cdot 11 + 2 \cdot 4 + 3 \cdot 3 + 4 \cdot 2 + 7 \cdot 20$ .*

**Типовой пример имеет иллюстративный характер. Для выполнения задания используйте данные из прилагаемых файлов.**

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

Ответ: 

--	--

---

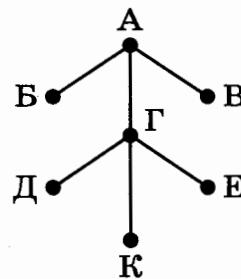
<sup>1</sup> Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nabr.ru/2024-ege-informatika-20>

## ВАРИАНТ 9

**1**

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

		Номер пункта						
		1	2	3	4	5	6	7
Номер пункта	1				11			
	2					12		
	3				13			
	4	11		13		14	15	
	5		12		14			16
	6				15			
	7					16		



Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графике. Определите, какова сумма протяжённостей дорог из пункта А в пункты Б и В. В ответе запишите целое число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**2**

Миша заполнял таблицу истинности функции  $F$

$$\neg((x \rightarrow y) \rightarrow w) \wedge z,$$

но успел заполнить лишь фрагмент из трёх различных её строк, даже не указав, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных  $w, x, y, z$ .

				$F$
0	0			1
	1	0		1
		1		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  $F$  задана выражением  $\neg x \vee y$ , зависящим от двух переменных, а фрагмент таблицы имеет следующий вид.

		$F$
0	1	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<sup>1</sup> приведён фрагмент единой расчётовой базы данных города «ЖКХ» о начислениях за услуги ЖКХ, предоставляемые управляющими компаниями жителям города. База данных состоит из трёх таблиц.

Таблица «Начисления и оплата» содержит записи о начислениях за предоставленные услуги и о произведённых жителями платежах за первое полугодие 2023 г. Поле *Тип операции* содержит значение *Начисление* или *Оплата*. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID операции	Время	Лицевой счёт	ID компании	Тип операции	Сумма, руб.
-------------	-------	--------------	-------------	--------------	-------------

Таблица «Лицевые счета» содержит информацию о квартирах, чьи жители являются потребителями услуг управляющих компаний. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

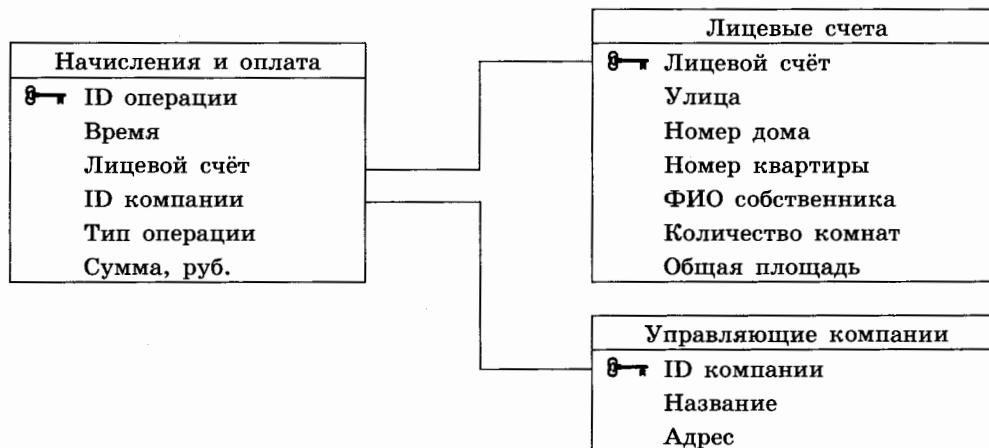
Лицевой счёт	Улица	Номер дома	Номер квартиры	ФИО собственника	Количество комнат	Общая площадь
--------------	-------	------------	----------------	------------------	-------------------	---------------

Таблица «Управляющие компании» содержит информацию об управляющих компаниях, обслуживающих дома города.

Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID компании	Название	Адрес
-------------	----------	-------

На рисунке приведена схема указанной базы данных.



Используя информацию из приведённой базы данных, определите суммарную задолженность (в рублях) жителей дома номер 4 по улице Железнодорожная за услуги ЖКХ перед компанией «Стрела» на момент 7:00 01.07.2023.

В ответе запишите только число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

<sup>1</sup> Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nobr.ru/2024-ege-informatika-20>

**4**

По каналу связи передаются шифрованные сообщения, содержащие только 9 букв: А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И; для передачи используется неравномерный двоичный код. Для девяти букв используются кодовые слова.

Буква	Кодовое слово
А	000
Б	001
В	1110
Г	11111
Д	11000

Буква	Кодовое слово
Е	010
Ж	011
З	11001
И	

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.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**5**

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

- Вычисляются суммы квадратов первой и второй, а также второй и третьей цифр исходного числа.
- Полученные два числа записываются друг за другом в порядке невозрастания (без разделителей).

*Пример.* Исходное число: 621. Суммы квадратов цифр:  $6^2 + 2^2 = 40$ ;  $2^2 + 1^2 = 5$ . Результат: 405.

Укажите **наибольшее** число, при обработке которого автомат выдаст число 9752.

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; **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 11 [Вперёд 111 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 растрового изображения размером  $360 \times 512$  пикселей отведено не более 240 Кбайт памяти без учёта размера заголовка файла. Для кодирования цвета каждого пикселя используется одинаковое количество бит, коды пикселей записываются в файл один за другим без промежутков. Какое максимальное количество цветов можно использовать в палитре изображения?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**8**

Все 4-буквенные слова, в составе которых могут быть только буквы А, Т, О, М, записаны в алфавитном порядке и пронумерованы, начиная с 1.

Ниже приведено начало списка.

1. AAAA
2. AAAM
3. AAAO
4. AAAT
5. AAMA
6. AAMM

...

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

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

**9**

Откройте файл<sup>1</sup> электронной таблицы, содержащей вещественные числа — результаты ежечасного измерения концентрации примесей в воде очистных установок на протяжении трёх месяцев. Найдите процент значений концентраций, превышающих 12,0, среди значений концентраций, попадающих в диапазон от 2,0 (включительно) до 17,0 (включительно).

В ответе запишите только целую часть получившегося числа.

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

**10**

Определите, сколько раз в тексте романа И. С. Тургенева «Отцы и дети»<sup>1</sup> встречается слово «деньги» или «Деньги».

В ответе укажите только число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**11**

При регистрации в компьютерной системе каждому объекту присваивается идентификатор, состоящий из 190 символов и содержащий только десятичные цифры и символы из 1000-символьного специального алфавита. В базе данных для хранения каждого идентификатора отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используют посимвольное кодирование идентификаторов, все символы кодируют одинаковым и минимально возможным количеством бит.

Определите объём памяти (в Кбайт), необходимый для хранения 39 424 идентификаторов.

В ответе запишите только целое число — количество Кбайт.

Ответ: \_\_\_\_\_.

<sup>1</sup> Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nobr.ru/2024-ege-informatika-20>

**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 (111, 27)**

преобразует строку 05111150 в строку 0527150.

Если в строке нет вхождений цепочки *v*, то выполнение команды

**заменить (*v*, *w*)**

не меняет эту строку.

**Б) нашлось (*v*).**

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

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

Цикл

**ПОКА условие**

**последовательность команд**

**КОНЕЦ ПОКА**

выполняется, пока условие истинно.

В конструкции

**ЕСЛИ условие**

**ТО команда1**

**КОНЕЦ ЕСЛИ**

выполняется команда1 (если условие истинно).

В конструкции

**ЕСЛИ условие**

**ТО команда1**

**ИНАЧЕ команда2**

**КОНЕЦ ЕСЛИ**

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

Какая строка получится в результате применения приведённой ниже программы к строке, состоящей из 2022 идущих подряд цифр 1? В ответе запишите полученную строку.

**НАЧАЛО**

**ПОКА нашлось (11111) ИЛИ нашлось (555)**

**ЕСЛИ нашлось (11111)**

**ТО заменить (11111, 555)**

**ИНАЧЕ заменить (555, 5)**

**КОНЕЦ ЕСЛИ**

**КОНЕЦ ПОКА**

**КОНЕЦ**

Ответ: \_\_\_\_\_

**13**

В терминологии сетей TCP/IP маской сети называют двоичное число, которое показывает, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая — к адресу узла в этой сети. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному адресу узла и маске сети.

Сеть задана IP-адресом 252.63.194.3 и маской сети 255.255.*A*.0, где *A* — некоторое допустимое для записи маски число. Определите минимальное значение *A*, для которого для всех IP-адресов этой сети в двоичной записи IP-адреса суммарное количество единиц в левых двух байтах не менее суммарного количества единиц в правых двух байтах.

В ответе укажите только число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**14**

Значение арифметического выражения

$$5^{2022} - 2 \cdot 5^{1010} + 25^{850} + 2500$$

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

**15**

На числовой прямой даны два отрезка:  $B = [10; 15]$  и  $C = [20; 27]$ . Укажите наименьшую возможную длину такого отрезка  $A$ , для которого логическое выражение

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

ложно (т. е. принимает значение 0) при любом значении переменной  $x$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**16**

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

$$F(n) = 1 \text{ при } n \leq 1;$$

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

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

Чему равно значение функции  $F(23)$ ?

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

**17**

В файле<sup>1</sup> 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 хотя бы одно число является полным квадратом некоторого натурального числа, затем максимальную из сумм элементов таких пар. В данной задаче под парой подразумевается два подряд идущих элемента последовательности. Например, для последовательности из пяти элементов:

6; 2; 9; -3; 1 — ответ

3	11
---	----

Ответ:

--	--



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

**18**

Квадрат разлинован на  $N \times N$  клеток ( $1 < N < 26$ ). 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 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 монету с собой; 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<sup>1</sup> представляют собой электронную таблицу размером  $N \times N$ , каждая ячейка которой соответствует клетке квадрата.

*Пример входных данных*

1	5	8	4
10	1	10	3
1	3	1	2
2	3	5	6

Ответ:

--	--

<sup>1</sup> Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nobr.ru/2024-ege-informatika-20>

**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 добавить в кучу **один** камень или увеличить количество камней в куче в **два раза**. Например, имея кучу из 19 камней, за один ход можно получить кучу из 20 или 38 камней. Для того чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 181. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший кучу, в которой будет 181 или больше камней.

В начальный момент в куче было  $S$  камней,  $1 \leq S \leq 180$ .

Будем говорить, что игрок имеет *выигрышную стратегию*, если он может выиграть при любых ходах противника. Описать стратегию игрока — значит описать, какой ход он должен сделать в любой ситуации, которая ему может встретиться при различной игре противника. В описание выигрышной стратегии **не следует** включать ходы играющего по этой стратегии игрока, не являющиеся для него безусловно выигрышными, т. е. не являющиеся выигрышными независимо от игры противника. 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 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<sup>1</sup> 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.

В файле информация о процессах представлена в виде таблицы. В первой колонке таблицы указан идентификатор процесса (*ID*), во второй колонке таблицы — время его выполнения в миллисекундах, в третьей колонке 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:*

<i>ID</i> процесса $B$	Время выполнения процесса $B$ (мс)	<i>ID</i> процесса(-ов) $A$
1	4	0
2	3	0
3	1	1; 2
4	7	3

Определите максимальную продолжительность отрезка времени (в мс), в течение которого возможно одновременное выполнение четырёх 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, которые обозначены латинскими буквами:

- A. Прибавить 2**
- B. Прибавить 7**

Первая команда увеличивает число на экране на 2, вторая увеличивает это число на 7. Программа для исполнителя — это последовательность команд.

Сколько существует программ, которые число 5 преобразуют в число 49?

Ответ: \_\_\_\_\_.

<sup>1</sup> Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nobr.ru/2024-ege-informatika-20>



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

**24**

Текстовый файл<sup>1</sup> состоит из символов арабских цифр (0, 1, ..., 9).

Определите максимальное количество идущих подряд символов в прилагаемом файле, среди которых нет символов 0, стоящих рядом.

Для выполнения этого задания следует написать программу.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**25**

Пусть  $M$  — разность максимального и минимального натуральных делителей целого числа, не считая единицы и самого числа. Если таких делителей у числа нет, то считаем значение  $M$  равным нулю.

Напишите программу, которая перебирает целые числа, большие 860 000, в порядке возрастания и ищет среди них такие, для которых значение  $M$  оканчивается на 18. Вывести первые пять найденных чисел и соответствующие им значения  $M$ .

Формат вывода: для каждого из пяти найденных чисел в отдельной строке сначала выводится само число, затем — значение  $M$ .

Строки выводятся в порядке возрастания найденных чисел.

Например, для числа  $20 \cdot M = 10 - 2 = 8$ .

Ответ:

...	...



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

**26**

Для хранения двумерного цифрового растрового чёрно-белого изображения Петя сохранил в текстовом файле информацию о позициях всех пикселей чёрного цвета на изображении (номера рядов пикселей и номера чёрных пикселей в ряду). Для редактирования изображения Пете нужно изменить цвет с белого на чёрный всем имеющимся двум соседним белым пикселям, таким что слева и справа от них в том же ряду пиксели чёрные.

Найдите ряд с наибольшим номером, в котором есть два соседних пикселя, удовлетворяющих требованию Пети. Гарантируется, что есть хотя бы один ряд, удовлетворяющий этому условию. В ответе запишите два целых числа: номер ряда и наименьший номер пикселя в ряду из найденных в этом ряду подходящих пар белых пикселей.

*Входные данные<sup>1</sup>*

В первой строке входного файла находится число  $N$  — количество рядов пикселей (натуральное число, не превышающее 10 000). Каждая из следующих  $N$  строк содержит два натуральных числа, не превышающих 100 000: номер ряда и номер чёрного пикселя в ряду.

*Выходные данные*

Два целых неотрицательных числа: номер ряда и наименьший номер пикселя в выбранной паре.

<sup>1</sup> Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nobr.ru/2024-ege-informatika-20>

*Пример входного файла:*

7  
20 10  
20 13  
30 45  
40 17  
40 20  
40 30  
40 33

*Условию задачи удовлетворяют три пары чисел: 20 и 11, 40 и 18, 40 и 31. Ответ для приведённого примера:*

40	18
----	----

*Типовой пример имеет иллюстративный характер. Для выполнения задания используйте данные из прилагаемых файлов.*

Ответ: 

--	--



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

27

Дана последовательность из  $N$  натуральных чисел. Рассматриваются все её непрерывные подпоследовательности, такие что сумма элементов каждой из них кратна  $k = 123$ . Найдите среди них подпоследовательность с минимальной суммой, определите её длину. Если таких подпоследовательностей найдено несколько, в ответе укажите количество элементов самой длинной из них.

*Входные данные<sup>1</sup>*

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

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

*Пример организации исходных данных во входном файле:*

7  
1  
3  
4  
193  
8  
5  
195

*Для указанных входных данных при  $k = 100$  искомая длина последовательности равна 3.*

*Типовой пример имеет иллюстративный характер. Для выполнения задания используйте данные из прилагаемых файлов.*

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

Ответ: 

--	--

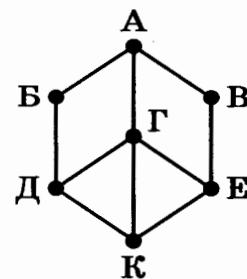
<sup>1</sup> Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nobr.ru/2024-ege-informatika-20>

## ВАРИАНТ 10

**1**

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

		Номер пункта						
		1	2	3	4	5	6	7
Номер пункта	1			11			12	
	2			13				14
	3	11	13			15		
	4				16	17	18	
	5			15	16		19	20
	6	12			17	19		
	7		14		18	20		



Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графике. Определите, какова сумма протяжённостей дорог из пункта  $\Gamma$  в пункты  $D$  и  $E$ . В ответе запишите целое число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**2**

Миша заполнял таблицу истинности функции  $F$

$$((z \rightarrow y) \rightarrow x) \vee \neg w,$$

но успел заполнить лишь фрагмент из трёх различных её строк, даже не указав, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных  $w, x, y, z$ .

				$F$
	0		0	0
	1	0		0
		1		0

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

*Пример.* Функция  $F$  задана выражением  $\neg x \vee y$ , зависящим от двух переменных, а фрагмент таблицы имеет следующий вид.

		$F$
0	1	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<sup>1</sup> приведён фрагмент единой расчётной базы данных города «ЖКХ» о начислениях за услуги ЖКХ, предоставляемые управляющими компаниями жителям города. База данных состоит из трёх таблиц.

Таблица «Начисления и оплата» содержит записи о начислениях за предоставленные услуги и о произведённых жителями платежах за первое полугодие 2023 г. Поле *Тип операции* содержит значение *Начисление* или *Оплата*. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID операции	Время	Лицевой счёт	ID компании	Тип операции	Сумма, руб.
-------------	-------	--------------	-------------	--------------	-------------

Таблица «Лицевые счета» содержит информацию о квартирах, чьи жители являются потребителями услуг управляющих компаний. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

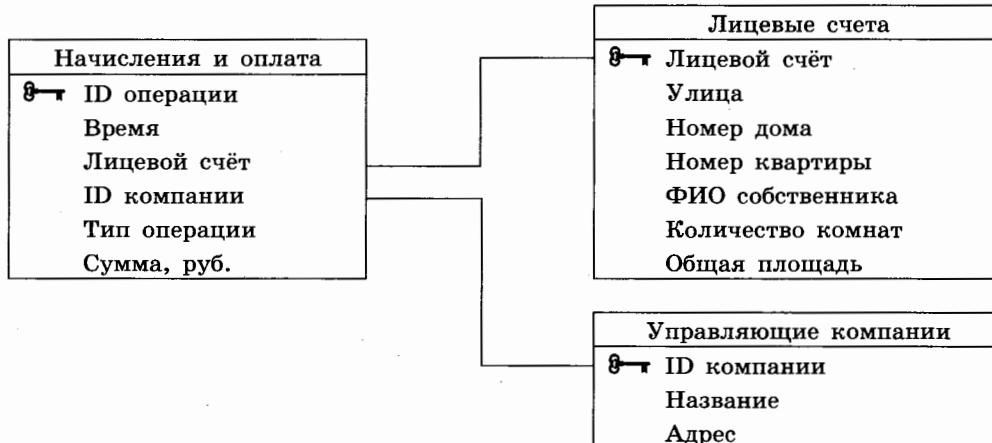
Лицевой счёт	Улица	Номер дома	Номер квартиры	ФИО собственника	Количество комнат	Общая площадь
--------------	-------	------------	----------------	------------------	-------------------	---------------

Таблица «Управляющие компании» содержит информацию об управляющих компаниях, обслуживающих дома города.

Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID компании	Название	Адрес
-------------	----------	-------

На рисунке приведена схема указанной базы данных.



Используя информацию из приведённой базы данных, определите суммарную задолженность (в рублях) жителей квартиры 17 дома номер 5 по улице Железнодорожная за услуги ЖКХ перед компанией «Эксплуатация» на момент 7:00 15.07.2023.

В ответе запишите только число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

<sup>1</sup> Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nobr.ru/2024-ege-informatika-20>

**4**

По каналу связи передаются шифрованные сообщения, содержащие только 9 букв: А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И; для передачи используется неравномерный двоичный код. Для девяти букв используются кодовые слова.

Буква	Кодовое слово
А	000
Б	010
В	10101
Г	00100
Д	01111

Буква	Кодовое слово
Е	11101
Ж	110
З	1011
И	

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.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**5**

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

- Вычисляются суммы квадратов первой и второй, а также второй и третьей цифр исходного числа.
- Полученные два числа записываются друг за другом в порядке невозрастания (без разделителей).

*Пример.* Исходное число: 621. Суммы квадратов цифр:  $6^2 + 2^2 = 40$ ;  $2^2 + 1^2 = 5$ . Результат: 405.

Укажите **наибольшее** число, при обработке которого автомат выдаст число 7434.

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; **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 10 [Вперёд 7 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 растрового изображения размером  $70 \times 256$  пикселей отведено не более 10 Кбайт памяти без учёта размера заголовка файла. Для кодирования цвета каждого пикселя используется одинаковое количество бит, коды пикселей записываются в файл один за другим без промежутков. Какое максимальное количество цветов можно использовать в палитре изображения?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**8**

Все 4-буквенные слова, в составе которых могут быть только буквы П, Р, А, В, О, записаны в алфавитном порядке и пронумерованы, начиная с 1.

Ниже приведено начало списка.

1. AAAA
2. AAAB
3. AAAO
4. AAAП
5. AAAP
6. AABA
7. AABB

...

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

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

- 9** Откройте файл<sup>1</sup> электронной таблицы, содержащей вещественные числа — результаты ежечасного измерения концентрации примесей в воде очистных установок на протяжении трёх месяцев. Найдите процентное содержание значений концентраций, превышающих 9,0, среди значений концентраций, попадающих в диапазон от 6,0 (включительно) до 14,0 (включительно).

В ответе запишите только целую часть получившегося числа.

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

- 10** Определите, сколько раз в тексте романа И. С. Тургенева «Отцы и дети»<sup>1</sup> встречается слово «заря» или «Заря». Слова, в написании которых есть «заря», например, «заряжать», учитывать не следует.

В ответе укажите только число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 11** При регистрации в компьютерной системе каждому объекту присваивается идентификатор, состоящий из 201 символа и содержащий только десятичные цифры и символы из 2000-символьного специального алфавита. В базе данных для хранения каждого идентификатора отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используют посимвольное кодирование идентификаторов, все символы кодируют одинаковым и минимально возможным количеством бит.

Определите объём памяти (в Кбайт), необходимый для хранения 19 456 идентификаторов.

В ответе запишите только целое число — количество Кбайт.

Ответ: \_\_\_\_\_.

<sup>1</sup> Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nobr.ru/2024-ege-informatika-20>

**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.

**В) заменить (*v*, *w*)**.

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

**заменить (111, 27)**

преобразует строку 05111150 в строку 0527150.

Если в строке нет вхождений цепочки *v*, то выполнение команды **заменить (*v*, *w*)**

не меняет эту строку.

**Г) нашлось (*v*)**.

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

**Цикл**

**ПОКА условие**  
**последовательность команд**

**КОНЕЦ ПОКА**

выполняется, пока условие истинно.

**В конструкции**

**ЕСЛИ условие**  
**ТО команда1**

**КОНЕЦ ЕСЛИ**

выполняется *команда1* (если условие истинно).

**В конструкции**

**ЕСЛИ условие**  
**ТО команда1**  
**ИНАЧЕ команда2**

**КОНЕЦ ЕСЛИ**

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

Какая строка получится в результате применения приведённой ниже программы к строке, состоящей из 2022 идущих подряд цифр 1? В ответе запишите полученную строку.

**НАЧАЛО**

**ПОКА нашлось (11) ИЛИ нашлось (555)**

**ЕСЛИ нашлось (11)**

**ТО заменить (11, 555)**

**ИНАЧЕ заменить (555, 5)**

**КОНЕЦ ЕСЛИ**

**КОНЕЦ ПОКА**

**КОНЕЦ**

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 13** В терминологии сетей TCP/IP маской сети называют двоичное число, которое показывает, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая — к адресу узла в этой сети. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному адресу узла и маске сети.

Сеть задана IP-адресом 199.59.129.3 и маской сети 255.255.A.0, где A — некоторое допустимое для записи маски число. Определите минимальное значение A, для которого для всех IP-адресов этой сети в двоичной записи IP-адреса суммарное количество единиц в левых двух байтах не менее суммарного количества единиц в правых двух байтах.

В ответе укажите только число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 14** Значение арифметического выражения

$$4^{2022} - 2 \cdot 4^{1111} + 16^{600} + 192$$

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 15** На числовой прямой даны два отрезка:  $B = [30; 41]$  и  $C = [50; 56]$ . Укажите наименьшую возможную длину такого отрезка A, для которого логическое выражение

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

ложно (т. е. принимает значение 0) при любом значении переменной  $x$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

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

$$F(n) = 1 \text{ при } n = 1;$$

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

Чему равно значение функции  $F(2023) - F(2019)$ ?

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

**17**

В файле<sup>1</sup> 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 хотя бы одно число является полным квадратом некоторого натурального числа, затем минимальную из сумм элементов таких пар. В данной задаче под парой подразумевается два подряд идущих элемента последовательности. Например, для последовательности из пяти элементов:

6; 2; 9; -3; 1 — ответ 

3	-2
---	----

Ответ: 

--	--



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

**18**

Квадрат разлинован на  $N \times N$  клеток ( $1 < N < 26$ ). 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 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 монету с собой; 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<sup>1</sup> представляют собой электронную таблицу размером  $N \times N$ , каждая ячейка которой соответствует клетке квадрата.

*Пример входных данных*

1	5	8	4
10	1	10	3
1	3	1	2
2	3	5	6

Ответ: 

--	--

<sup>1</sup> Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nobr.ru/2024-ege-informatika-20>

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 добавить в кучу **один** камень или увеличить количество камней в куче в **два раза**. Например, имея кучу из 19 камней, за один ход можно получить кучу из 20 или 38 камней. Для того чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 177. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший кучу, в которой будет 177 или больше камней.

В начальный момент в куче было  $S$  камней,  $1 \leq S \leq 176$ .

Будем говорить, что игрок имеет *выигрышную стратегию*, если он может выиграть при любых ходах противника. Описать стратегию игрока — значит описать, какой ход он должен сделать в любой ситуации, которая ему может встретиться при различной игре противника. В описание выигрышной стратегии **не следует** включать ходы играющего по этой стратегии игрока, не являющиеся для него безусловно выигрышными, т. е. не являющиеся выигрышными независимо от игры противника. 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 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<sup>1</sup> 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.

В файле информация о процессах представлена в виде таблицы. В первой колонке таблицы указан идентификатор процесса (*ID*), во второй колонке таблицы — время его выполнения в миллисекундах, в третьей колонке 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:*

<i>ID</i> процесса $B$	Время выполнения процесса $B$ (мс)	<i>ID</i> процесса(-ов) $A$
1	4	0
2	3	0
3	1	1; 2
4	7	3

Определите максимальную продолжительность отрезка времени (в мс), в течение которого возможно одновременное выполнение четырёх 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, которые обозначены латинскими буквами:

- A. Прибавить 2**
- B. Прибавить 7**

Первая команда увеличивает число на экране на 2, вторая увеличивает это число на 7. Программа для исполнителя — это последовательность команд.

Сколько существует программ, которые число 7 преобразуют в число 51?

Ответ: \_\_\_\_\_.

<sup>1</sup> Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nibr.ru/2024-ege-informatika-20>



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

**24**

Текстовый файл<sup>1</sup> состоит из символов арабских цифр (0, 1, ..., 9).

Определите максимальное количество идущих подряд символов в прилагаемом файле, среди которых нет трёх символов 0, стоящих рядом.

Для выполнения этого задания следует написать программу.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**25**

Пусть  $M$  — разность максимального и минимального натуральных делителей целого числа, не считая единицы и самого числа. Если таких делителей у числа нет, то считаем значение  $M$  равным нулю.

Напишите программу, которая перебирает целые числа, большие 860 000, в порядке возрастания и ищет среди них такие, для которых значение  $M$  оканчивается на 30. Вывести первые пять найденных чисел и соответствующие им значения  $M$ .

Формат вывода: для каждого из пяти найденных чисел в отдельной строке сначала выводится само число, затем — значение  $M$ .

Строки выводятся в порядке возрастания найденных чисел.

Например, для числа 20  $M = 10 - 2 = 8$ .

Ответ:

...	...



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

**26**

Для хранения двумерного цифрового растрового чёрно-белого изображения Петя сохранил в текстовом файле информацию о позициях всех пикселей чёрного цвета на изображении (номера рядов пикселей и номера чёрных пикселей в ряду). Для редактирования изображения Пете нужно изменить цвет с белого на чёрный всем имеющимся двум соседним белым пикселям, таким что слева и справа от них в том же ряду пиксели чёрные.

Найдите ряд с наименьшим номером, в котором есть два соседних пикселя, удовлетворяющих требованию Пети. Гарантируется, что есть хотя бы один ряд, удовлетворяющий этому условию. В ответе запишите два целых числа: номер ряда и наибольший номер пикселя в ряду из найденных в этом ряду подходящих пар белых пикселей.

**Входные данные<sup>1</sup>**

В первой строке входного файла находится число  $N$  — количество рядов пикселей (натуральное число, не превышающее 10 000). Каждая из следующих  $N$  строк содержит два натуральных числа, не превышающих 100 000: номер ряда и номер чёрного пикселя в ряду.

**Выходные данные**

Два целых неотрицательных числа: номер ряда и наибольший номер пикселя в выбранной паре.

<sup>1</sup> Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nobr.ru/2024-ege-informatika-20>

*Пример входного файла:*

7  
30 45  
40 17  
40 20  
40 30  
40 33  
50 10  
50 13

*Условию задачи удовлетворяют три пары чисел: 40 и 19, 40 и 32, 50 и 12. Ответ для приведённого примера:*

40	32
----	----

*Типовой пример имеет иллюстративный характер. Для выполнения задания используйте данные из прилагаемых файлов.*

Ответ: 

--	--



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

27

Дана последовательность из  $N$  натуральных чисел. Рассматриваются все её непрерывные подпоследовательности, такие что сумма элементов каждой из них кратна  $k = 321$ . Найдите среди них подпоследовательность с минимальной суммой, определите её длину. Если таких подпоследовательностей найдено несколько, в ответе укажите количество элементов самой короткой из них.

*Входные данные<sup>1</sup>*

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

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

*Пример организации исходных данных во входном файле:*

7  
1  
3  
4  
193  
8  
5  
195

*Для указанных входных данных при  $k = 100$  искомая длина последовательности равна 2.*

*Типовой пример имеет иллюстративный характер. Для выполнения задания используйте данные из прилагаемых файлов.*

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

Ответ: 

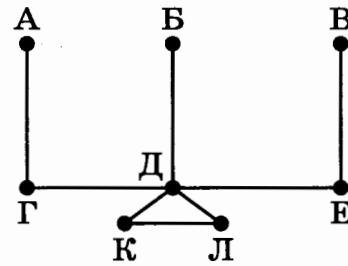
--	--

<sup>1</sup> Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nobr.ru/2024-ege-informatika-20>

## ВАРИАНТ 11

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

		Номер пункта							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Номер пункта	1	11							
	2	11	13		15		17	19	
	3		13						12
	4						14		
	5		15			16			
	6				16				
	7		17		14				
	8		19	12					



Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графике. Определите, какова сумма протяжённостей дорог из пункта  $D$  в пункты  $G$  и  $E$ . В ответе запишите целое число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 2** Миша заполнял таблицу истинности функции  $F$

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

но успел заполнить лишь фрагмент из трёх различных её строк, даже не указав, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных  $w, x, y, z$ .

				$F$
0			0	0
1	0			0
	1			0

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

*Пример.* Функция  $F$  задана выражением  $\neg x \vee y$ , зависящим от двух переменных, а фрагмент таблицы имеет следующий вид.

		$F$
0	1	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<sup>1</sup> приведён фрагмент единой расчётной базы данных города «ЖКХ» о начислениях за услуги ЖКХ, предоставляемые управляющими компаниями жителям города. База данных состоит из трёх таблиц.

Таблица «Начисления и оплата» содержит записи о начислениях за предоставленные услуги и о произведённых жителями платежах за первое полугодие 2023 г. Поле *Тип операции* содержит значение *Начисление* или *Оплата*. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID операции	Время	Лицевой счёт	ID компании	Тип операции	Сумма, руб.
-------------	-------	--------------	-------------	--------------	-------------

Таблица «Лицевые счета» содержит информацию о квартирах, чьи жители являются потребителями услуг управляющих компаний. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

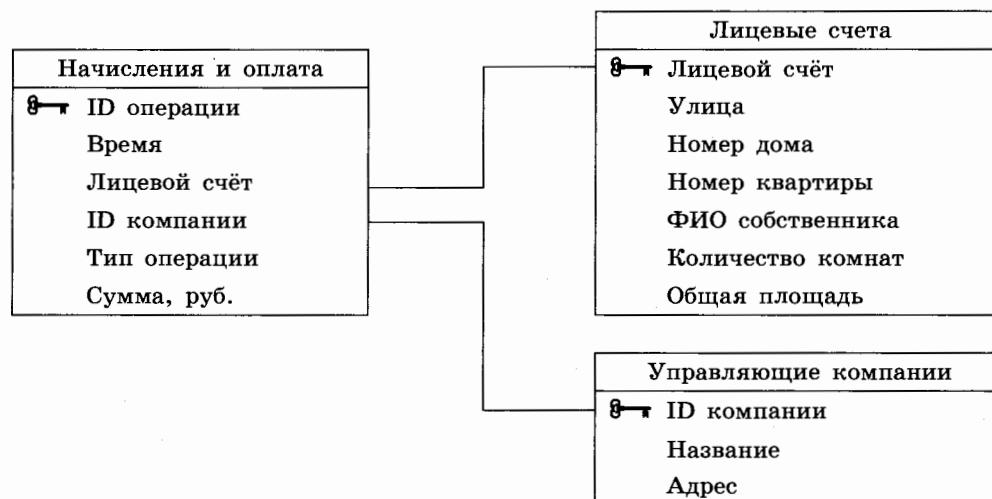
Лицевой счёт	Улица	Номер дома	Номер квартиры	ФИО собственника	Количество комнат	Общая площадь
--------------	-------	------------	----------------	------------------	-------------------	---------------

Таблица «Управляющие компании» содержит информацию об управляющих компаниях, обслуживающих дома города.

Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID компании	Название	Адрес
-------------	----------	-------

На рисунке приведена схема указанной базы данных.



Используя информацию из приведённой базы данных, определите суммарную задолженность (в рублях) жителей дома номер 7 по улице Гоголя за услуги ЖКХ перед компанией «ЖКХ-Трест 1» на момент 7:00 01.05.2023.

В ответе запишите только число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

<sup>1</sup> Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nobr.ru/2024-ege-informatika-20>

**4**

По каналу связи передаются шифрованные сообщения, содержащие только 9 букв: А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И; для передачи используется неравномерный двоичный код. Для девяти букв используются кодовые слова.

Буква	Кодовое слово
А	000
Б	010
В	10001
Г	00100
Д	01111

Буква	Кодовое слово
Е	11011
Ж	11010
З	101
И	

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.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**5**

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

- Перемножаются все цифры исходного числа.
- Суммируются все цифры исходного числа.
- Полученные два числа записываются друг за другом в порядке невозрастания (без разделителей).

*Пример.* Исходное число: 621. Произведение цифр:  $6 \times 2 \times 1 = 12$ ; сумма цифр:  $6 + 2 + 1 = 9$ . Результат: 129.

Укажите **наибольшее** число, при обработке которого автомат выдаст число 33621.

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; **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 21 [Вперёд 31 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**

Для хранения растрового изображения размером  $90 \times 1024$  пикселей отведено не более 80 Кбайт памяти без учёта размера заголовка файла. Для кодирования цвета каждого пикселя используется одинаковое количество бит, коды пикселей записываются в файл один за другим без промежутков. Какое максимальное количество цветов можно использовать в палитре изображения?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**8**

Все пятибуквенные слова, в составе которых могут быть только русские буквы М, А, С, Л, О, записаны в алфавитном порядке и пронумерованы, начиная с 1. Ниже приведено начало списка.

1. ААААА
2. ААААЛ
3. ААААМ
4. ААААО
5. ААААС
6. АААЛА

...

Под каким номером в списке идёт первое слово, которое содержит не более одной буквы А, ровно две буквы М, не содержит ни одной буквы Л?

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

- 9** Откройте файл<sup>1</sup> электронной таблицы, содержащей вещественные числа — результаты ежечасного измерения концентрации примесей в воде очистных установок на протяжении трёх месяцев. Найдите количество значений концентраций, не совпадающих по значению ни с тремя минимальными, ни с тремя максимальными значениями, полученными за весь период наблюдений.

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

- 10** Определите, сколько раз в тексте романа И. С. Тургенева «Отцы и дети»<sup>1</sup> встречается слово «небо» или «Небо». Слова, в написании которых есть «небо», например, «небосклон», учитывать не следует.

В ответе укажите только число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 11** При регистрации в компьютерной системе каждому объекту присваивается идентификатор, состоящий из 704 символов и содержащий только 26 латинских букв и символы из 2025-символьного специального алфавита. В базе данных для хранения каждого идентификатора отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используют посимвольное кодирование идентификаторов, все символы кодируют одинаковым и минимально возможным количеством бит.

Определите объём памяти (в Кбайт), необходимый для хранения 3840 идентификаторов. В ответе запишите только целое число — количество Кбайт.

Ответ: \_\_\_\_\_.

<sup>1</sup> Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nobr.ru/2024-ege-informatika-20>

**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.

**Д) заменить** ( $v$ ,  $w$ ).

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

**заменить** (111, 27)

преобразует строку 05111150 в строку 0527150.

Если в строке нет вхождений цепочки  $v$ , то выполнение команды

**заменить** ( $v$ ,  $w$ )

не меняет эту строку.

**Е) 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». Стока исполнителя при этом не изменяется.

Цикл

**ПОКА** условие

последовательность команд

**КОНЕЦ ПОКА**

выполняется, пока условие истинно.

В конструкции

**ЕСЛИ** условие

TO команда1

**КОНЕЦ ЕСЛИ**

выполняется команда1 (если условие истинно).

В конструкции

**ЕСЛИ** условие

TO 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 50 идущих подряд цифр 1? В ответе запишите полученную строку.

**НАЧАЛО**

**ПОКА** нашлось (11111) ИЛИ нашлось (15)

**ЕСЛИ** нашлось (11111)

TO заменить (11111, 15)

**ИНАЧЕ** заменить (15, 1)

**КОНЕЦ ЕСЛИ**

**КОНЕЦ ПОКА**

**КОНЕЦ**

Ответ: \_\_\_\_\_.

**13** В терминологии сетей TCP/IP маской сети называют двоичное число, которое показывает, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая — к адресу узла в этой сети. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному адресу узла и маске сети.

Сеть задана IP-адресом 32.0.A.5, где A — некоторое допустимое для записи IP-адреса число, и маской сети 255.255.240.0. Определите минимальное значение A, для которого для всех IP-адресов этой сети в двоичной записи IP-адреса суммарное количество единиц в левых двух байтах не более суммарного количества единиц в правых двух байтах.

В ответе укажите только число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**14** Значение арифметического выражения

$$2 \cdot 3^{2022} + 5 \cdot 3^{1800} + 3^{1001} + 4 \cdot 3^{1000} + 3$$

записали в системе счисления с основанием 9. Сколько значащих нулей содержится в этой записи?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**15** На числовой прямой даны два отрезка:  $B = [14; 20]$  и  $C = [15; 27]$ . Укажите наименьшую возможную длину такого отрезка A, для которого логическое выражение

$$\neg(x \in A) \rightarrow ((x \in B) \equiv (x \in C))$$

истинно (т. е. принимает значение 1) при любом значении переменной  $x$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

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

$$F(n) = 1 \text{ при } n \leq 1;$$

$F(n) = 3 + F(n - 1) \cdot F(n - 2) - F(n - 1) - F(n - 2)$ , если  $n > 1$  и при этом  $n$  нечётно;

$F(n) = 2 \cdot F(n - 1)$ , если  $n > 1$  и при этом  $n$  чётно.

Чему равно значение функции  $F(12)$ ?

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

**17**

В файле<sup>1</sup> 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 3, затем максимальную из сумм элементов таких пар. В данной задаче под парой подразумевается два подряд идущих элемента последовательности. Например, для последовательности из пяти элементов:

6; 3; 9; -3; 1; 4 — ответ

3	12
---	----

Ответ:

--	--



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

**18**

Квадрат разлинован на  $N \times N$  клеток ( $1 < N < 26$ ). 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 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 монету с собой; 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<sup>1</sup> представляют собой электронную таблицу размером  $N \times N$ , каждая ячейка которой соответствует клетке квадрата.

*Пример входных данных*

1	5	8	4
8	1	7	3
1	<b>10</b>	1	2
2	5	5	4

Ответ:

--	--

<sup>1</sup> Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nobr.ru/2024-ege-informatika-20>

**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 добавить в кучу один камень или увеличить количество камней в куче в два раза. Например, имея кучу из 15 камней, за один ход можно получить кучу из 16 или 30 камней. Для того чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 201. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший кучу, в которой будет 201 или больше камней.

В начальный момент в куче было  $S$  камней,  $1 \leq S \leq 200$ .

Будем говорить, что игрок имеет *выигрышную стратегию*, если он может выиграть при любых ходах противника. Описать стратегию игрока — значит описать, какой ход он должен сделать в любой ситуации, которая ему может встретиться при различной игре противника. В описание выигрышной стратегии не следует включать ходы играющего по этой стратегии игрока, не являющиеся для него безусловно выигрышными, т. е. не являющиеся выигрышными независимо от игры противника. 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 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<sup>1</sup> 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.

В файле информация о процессах представлена в виде таблицы. В первой колонке таблицы указан идентификатор процесса (*ID*), во второй колонке таблицы — время его выполнения в миллисекундах, в третьей колонке 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:*

<i>ID</i> процесса $B$	Время выполнения процесса $B$ (мс)	<i>ID</i> процесса(-ов) $A$
1	4	0
2	3	0
3	1	1; 2
4	7	3

Определите максимальную продолжительность отрезка времени (в мс), в течение которого возможно одновременное выполнение четырёх 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, которые обозначены латинскими буквами:

- A. Прибавить 2**
- B. Прибавить 10**

Первая команда увеличивает число на экране на 2, вторая увеличивает это число на 10. Программа для исполнителя — это последовательность команд.

Сколько существует программ, которые число 5 преобразуют в число 71?

Ответ: \_\_\_\_\_.

<sup>1</sup> Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nobr.ru/2024-ege-informatika-20>



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

**24**

Текстовый файл<sup>1</sup> состоит из символов арабских цифр (0, 1, ..., 9).

Определите максимальное количество идущих подряд символов в прилагаемом файле, среди которых нет символов 1 и 2, стоящих рядом.

Для выполнения этого задания следует написать программу.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**25**

Пусть  $M$  — разность максимального и минимального натуральных делителей целого числа, не считая единицы и самого числа. Если таких делителей у числа нет, то считаем значение  $M$  равным нулю.

Напишите программу, которая перебирает целые числа, меньшие 800 000, в порядке убывания и ищет среди них такие, для которых значение  $M$  кратно 17 (нуль числу 17 не кратен). Вывести первые пять найденных чисел и соответствующие им значения  $M$ . Формат вывода: для каждого из пяти найденных чисел в отдельной строке сначала выводится само число, затем — значение  $M$ .

Строки выводятся в порядке убывания найденных чисел.

Например, для числа 20  $M = 10 - 2 = 8$ .

Ответ:

...	...



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

**26**

Для хранения двумерного цифрового растрового чёрно-белого изображения Петя сохранил в текстовом файле информацию о позициях всех пикселей чёрного цвета на изображении (номера рядов пикселей и номера чёрных пикселей в ряду). Для редактирования изображения Петя нужно изменить цвет с белого на чёрный всем имеющимся трём соседним подряд идущим белым пикселям, таким что слева и справа от них в том же ряду пиксели чёрные.

Найдите ряд с наибольшим номером, в котором есть три соседних подряд идущих белых пикселя, удовлетворяющих требованию Пети. Гарантируется, что есть хотя бы один ряд, удовлетворяющий этому условию. В ответе запишите два целых числа: номер ряда и наименьший номер пикселя в ряду из найденных в этом ряду подходящих троек белых пикселей.

#### *Входные данные<sup>1</sup>*

В первой строке входного файла находится число  $N$  — количество рядов пикселей (натуральное число, не превышающее 10 000). Каждая из следующих  $N$  строк содержит два натуральных числа, не превышающих 100 000: номер ряда и номер чёрного пикселя в ряду.

#### *Выходные данные*

Два целых неотрицательных числа: номер ряда и наименьший номер пикселя в выбранной троеке.

<sup>1</sup> Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nobr.ru/2024-ege-informatika-20>

*Пример входного файла:*

7  
20 10  
20 14  
30 45  
40 17  
40 21  
40 30  
40 34

Условию задачи удовлетворяют три пары чисел: 20 и 11, 40 и 18, 40 и 31. Ответ для приведённого примера:

40	18
----	----

Типовой пример имеет иллюстративный характер. Для выполнения задания используйте данные из прилагаемых файлов.

Ответ: 

--	--



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

27

Дана последовательность из  $N$  натуральных чисел. Рассматриваются все её непрерывные подпоследовательности, такие что сумма элементов каждой из них кратна  $k = 145$ . Найдите среди них подпоследовательность с максимальной суммой, определите её длину. Если таких подпоследовательностей найдено несколько, в ответе укажите количество элементов самой длинной из них.

*Входные данные<sup>1</sup>*

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

В ответе укажите два числа: значение длины искомой подпоследовательности сначала для файла А, затем для файла В.

*Пример организации исходных данных во входном файле:*

7  
1  
3  
4  
193  
8  
5  
195

Для указанных входных данных при  $k = 100$  искомая длина последовательности равна 3.

Типовой пример имеет иллюстративный характер. Для выполнения задания используйте данные из прилагаемых файлов.

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

Ответ: 

--	--

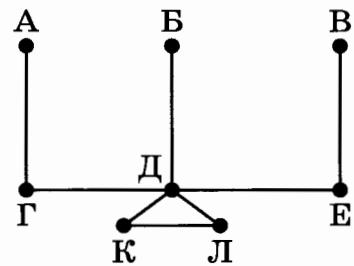
<sup>1</sup> Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nobr.ru/2024-ege-informatika-20>

## ВАРИАНТ 12

**1**

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

		Номер пункта							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Номер пункта	1							10	
	2			20	12	14	16	18	
	3		20						11
	4		12			13			
	5		14		13				
	6		16						
	7	10	18						
	8			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 сумма протяжённостей дорог из пункта Д в пункты К и Л. В ответе запишите целое число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**2**

Миша заполнял таблицу истинности функции  $F$

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

но успел заполнить лишь фрагмент из трёх различных её строк, даже не указав, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных  $w, x, y, z$ .

				$F$
1	0			0
		1		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  $F$  задана выражением  $\neg x \vee y$ , зависящим от двух переменных, а фрагмент таблицы имеет следующий вид.

		$F$
0	1	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<sup>1</sup> приведён фрагмент единой расчётовой базы данных города «ЖКХ» о начислениях за услуги ЖКХ, предоставляемых управляющими компаниями жителям города. База данных состоит из трёх таблиц.

Таблица «Начисления и оплата» содержит записи о начислениях за предоставленные услуги и о произведённых жителями платежах за первое полугодие 2023 г. Поле *Тип операции* содержит значение *Начисление* или *Оплата*. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID операции	Время	Лицевой счёт	ID компании	Тип операции	Сумма, руб.
-------------	-------	--------------	-------------	--------------	-------------

Таблица «Лицевые счета» содержит информацию о квартирах, чьи жители являются потребителями услуг управляющих компаний. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

Лицевой счёт	Улица	Номер дома	Номер квартиры	ФИО собственника	Количество комнат	Общая площадь
--------------	-------	------------	----------------	------------------	-------------------	---------------

Таблица «Управляющие компании» содержит информацию об управляющих компаниях, обслуживающих дома города.

Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID компании	Название	Адрес
-------------	----------	-------

На рисунке приведена схема указанной базы данных.



Используя информацию из приведённой базы данных, определите суммарную задолженность (в рублях) жителей квартиры номер 4 дома номер 8 по улице Гоголя за услуги ЖКХ перед компанией «Город 1» на момент 15:00 01.07.2023.  
В ответе запишите только число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

<sup>1</sup> Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nobr.ru/2024-ege-informatika-20>

**4**

По каналу связи передаются шифрованные сообщения, содержащие только 9 букв: А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И; для передачи используется неравномерный двоичный код. Для девяти букв используются кодовые слова.

Буква	Кодовое слово
А	11000
Б	01000
В	000
Г	0111
Д	11001

Буква	Кодовое слово
Е	01001
Ж	001
З	0110
И	

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.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**5**

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

- Перемножаются все цифры исходного числа.
- Суммируются все цифры исходного числа.
- Полученные два числа записываются друг за другом в порядке неввозрастания (без разделителей).

*Пример.* Исходное число: 621. Произведение цифр:  $6 \times 2 \times 1 = 12$ ; сумма цифр:  $6 + 2 + 1 = 9$ . Результат: 129.

Укажите **наибольшее** число, при обработке которого автомат выдаст число 24019.

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; **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 18 [Вперёд 19 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**

Для хранения растрового изображения размером  $112 \times 240$  пикселей отведено не более 35 Кбайт памяти без учёта размера заголовка файла. Для кодирования цвета каждого пикселя используется одинаковое количество бит, коды пикселей записываются в файл один за другим без промежутков. Какое максимальное количество цветов можно использовать в палитре изображения?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**8**

Все шестибуквенные слова, в составе которых могут быть только русские буквы В, А, Л, И, К, записаны в алфавитном порядке и пронумерованы начиная с 1. Ниже приведено начало списка.

1. АААААА
  2. АААААВ
  3. АААААИ
  4. АААААК
  5. АААААЛ
  6. ААААВА
- ...

Под каким номером в списке идёт первое слово, которое содержит не более двух букв А, ровно две буквы В, не содержит ни одной буквы И?

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

- 9** Откройте файл<sup>1</sup> электронной таблицы, содержащей вещественные числа — результаты ежечасного измерения концентрации примесей в воде очистных установок на протяжении трёх месяцев. Найдите количество значений концентраций, не совпадающих по значению ни с тремя минимальными, ни с тремя максимальными значениями, полученными за весь период наблюдений.

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

- 10** Определите, сколько раз в тексте романа И. С. Тургенева «Отцы и дети»<sup>1</sup> встречается слово «брать» или «Брат». Слова, в написании которых есть «брать», например, «обратился», учитывать не следует.

В ответе укажите только число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 11** При регистрации в компьютерной системе каждому объекту присваивается идентификатор, состоящий из 98 символов и содержащий только 26 латинских букв и символы из 2020-символьного специального алфавита. В базе данных для хранения каждого идентификатора отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используют посимвольное кодирование идентификаторов, все символы кодируют одинаковым и минимально возможным количеством бит.

Определите объём памяти (в Кбайт), необходимый для хранения 13 312 идентификаторов.

В ответе запишите только целое число — количество Кбайт.

Ответ: \_\_\_\_\_.

<sup>1</sup> Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nobr.ru/2024-ege-informatika-20>

**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.  
**Ж) заменить** (*v*, *w*).

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

**заменить** (111, 27)

преобразует строку 05111150 в строку 0527150.

Если в строке нет вхождений цепочки *v*, то выполнение команды  
**заменить** (*v*, *w*)

не меняет эту строку.

**З) 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». Стока исполнителя при этом не изменяется.

Цикл

**ПОКА** *условие*

*последовательность команд*

**КОНЕЦ ПОКА**

выполняется, пока условие истинно.

В конструкции

**ЕСЛИ** *условие*

**ТО** *команда1*

**КОНЕЦ ЕСЛИ**

выполняется *команда1* (если условие истинно).

В конструкции

**ЕСЛИ** *условие*

**ТО** *команда1*

**ИНАЧЕ** *команда2*

**КОНЕЦ ЕСЛИ**

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

Какая строка получится в результате применения приведённой ниже программы к строке, состоящей из 65 идущих подряд цифр 1? В ответе запишите полученную строку.

**НАЧАЛО**

**ПОКА** **нашлось** (11111) **ИЛИ** **нашлось** (15)

**ЕСЛИ** **нашлось** (11111)

**ТО** **заменить** (11111, 15)

**ИНАЧЕ** **заменить** (15, 1)

**КОНЕЦ ЕСЛИ**

**КОНЕЦ ПОКА**

**КОНЕЦ**

Ответ: \_\_\_\_\_.

**13** В терминологии сетей TCP/IP маской сети называют двоичное число, которое показывает, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая — к адресу узла в этой сети. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному адресу узла и маске сети.

Сеть задана IP-адресом 64.129.A.10, где A — некоторое допустимое для записи IP-адреса число, и маской сети 255.255.252.0. Определите минимальное значение A, для которого для всех IP-адресов этой сети в двоичной записи IP-адреса суммарное количество единиц в левых двух байтах не более суммарного количества единиц в правых двух байтах.

В ответе укажите только число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**14** Значение арифметического выражения

$$3^{2021} + 5 \cdot 3^{2000} + 3^{501} + 5 \cdot 3^{500} + 1$$

записали в системе счисления с основанием 9. Сколько значащих нулей содержится в этой записи?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**15** На числовой прямой даны два отрезка:  $B = [4; 18]$  и  $C = [12; 40]$ . Укажите наименьшую возможную длину такого отрезка A, для которого логическое выражение

$$\neg(x \in A) \rightarrow ((x \in B) \equiv (x \in C))$$

истинно (т. е. принимает значение 1) при любом значении переменной  $x$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

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

$$F(n) = 1 \text{ при } n = 1;$$

$$F(n) = 2 \text{ при } n = 2;$$

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

Чему равно значение функции  $F(2023) - F(2021) - 2 \cdot F(2020) - F(2019)$ ?

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

**17**

В файле<sup>1</sup> 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 минимальную из сумм элементов таких пар. В данной задаче под парой подразумевается два подряд идущих элемента последовательности. Например, для последовательности из пяти элементов:

5; 25; 125;  $-5$ ; 1; 4 — ответ

3	30
---	----

Ответ:

--	--



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

**18**

Квадрат разлинован на  $N \times N$  клеток ( $1 < N < 26$ ). 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 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 монету с собой; 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<sup>1</sup> представляют собой электронную таблицу размером  $N \times N$ , каждая ячейка которой соответствует клетке квадрата.

*Пример входных данных*

1	5	8	4
8	1	7	3
1	10	1	2
2	5	5	4

Ответ:

--	--

<sup>1</sup> Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nobr.ru/2024-ege-informatika-20>

**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 добавить в кучу **один** камень или увеличить количество камней в куче в **два раза**. Например, имея кучу из 15 камней, за один ход можно получить кучу из 16 или 30 камней. Для того чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 2022. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший кучу, в которой будет 2022 или больше камней.

В начальный момент в куче было  $S$  камней,  $1 \leq S \leq 2020$ .

Будем говорить, что игрок имеет *выигрышную стратегию*, если он может выиграть при любых ходах противника. Описать стратегию игрока — значит описать, какой ход он должен сделать в любой ситуации, которая ему может встретиться при различной игре противника. В описание выигрышной стратегии **не следует** включать ходы играющего по этой стратегии игрока, не являющиеся для него безусловно выигрышными, т. е. не являющиеся выигрышными независимо от игры противника. 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 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<sup>1</sup> 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.

В файле информация о процессах представлена в виде таблицы. В первой колонке таблицы указан идентификатор процесса ( $ID$ ), во второй колонке таблицы — время его выполнения в миллисекундах, в третьей колонке 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	4	0
2	3	0
3	1	1; 2
4	7	3

Определите максимальную продолжительность отрезка времени (в мс), в течение которого возможно одновременное выполнение четырёх 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, которые обозначены латинскими буквами:

- A. Прибавить 2**
- B. Прибавить 10**

Первая команда увеличивает число на экране на 2, вторая увеличивает это число на 10. Программа для исполнителя — это последовательность команд.

Сколько существует программ, которые число 7 преобразуют в число 71?

Ответ: \_\_\_\_\_.

<sup>1</sup> Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nobr.ru/2024-ege-informatika-20>



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

**24**

Текстовый файл<sup>1</sup> состоит из символов арабских цифр (0, 1, ..., 9).

Определите максимальное количество идущих подряд символов в прилагаемом файле, среди которых нет символов 1 и 2, а также 1 и 3, стоящих рядом.

Для выполнения этого задания следует написать программу.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**25**

Пусть  $M$  — разность максимального и минимального натуральных делителей целого числа, не считая единицы и самого числа. Если таких делителей у числа нет, то считаем значение  $M$  равным нулю.

Напишите программу, которая перебирает целые числа, меньшие 800 000, в порядке убывания и ищет среди них такие, для которых значение  $M$  кратно 23 (нуль числу 23 не кратен). Вывести первые пять найденных чисел и соответствующие им значения  $M$ . Формат вывода: для каждого из пяти таких найденных чисел в отдельной строке сначала выводится само число, затем — значение  $M$ .

Строки выводятся в порядке убывания найденных чисел.

Например, для числа 20  $M = 10 - 2 = 8$ .

Ответ:

...	...

**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

**26**

Для хранения двумерного цифрового растрового чёрно-белого изображения Петя сохранил в текстовом файле информацию о позициях всех пикселей чёрного цвета на изображении (номера рядов пикселей и номера чёрных пикселей в ряду). Для редактирования изображения Пете нужно изменить цвет с белого на чёрный трём соседним подряд идущим белым пикселям, таким что слева и справа от них в том же ряду пиксели чёрные.

Найдите ряд с наименьшим номером, в котором есть три соседних подряд идущих белых пикселя, удовлетворяющих требованию Пети. Гарантируется, что есть хотя бы один ряд, удовлетворяющий этому условию. В ответе запишите два целых числа: номер ряда и наибольший номер пикселя в ряду из найденных в этом ряду подходящих троек белых пикселей.

#### *Входные данные<sup>1</sup>*

В первой строке входного файла находится число  $N$  — количество рядов пикселей (натуральное число, не превышающее 10 000). Каждая из следующих  $N$  строк содержит два натуральных числа, не превышающих 100 000: номер ряда и номер чёрного пикселя в ряду.

#### *Выходные данные*

Два целых неотрицательных числа: номер ряда и наибольший номер пикселя в выбранной тройке.

<sup>1</sup> Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nobr.ru/2024-ege-informatika-20>

*Пример входного файла:*

7  
30 45  
40 17  
40 21  
40 30  
40 34  
50 10  
50 14

Условию задачи удовлетворяют три пары чисел: 40 и 20, 40 и 33, 50 и 13. Ответ для приведённого примера:

40	33
----	----

Типовой пример имеет иллюстративный характер. Для выполнения задания используйте данные из прилагаемых файлов.

Ответ: 

--	--



*Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.*

27

Дана последовательность из  $N$  натуральных чисел. Рассматриваются все её непрерывные подпоследовательности, такие что сумма элементов каждой из них кратна  $k = 157$ . Найдите среди них подпоследовательность с максимальной суммой, определите её длину. Если таких подпоследовательностей найдено несколько, в ответе укажите количество элементов самой короткой из них.

*Входные данные<sup>1</sup>*

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

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

*Пример организации исходных данных во входном файле:*

7  
1  
3  
4  
193  
8  
5  
195

Для указанных входных данных при  $k = 100$  искомая длина последовательности равна 2.

Типовой пример имеет иллюстративный характер. Для выполнения задания используйте данные из прилагаемых файлов.

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

Ответ: 

--	--

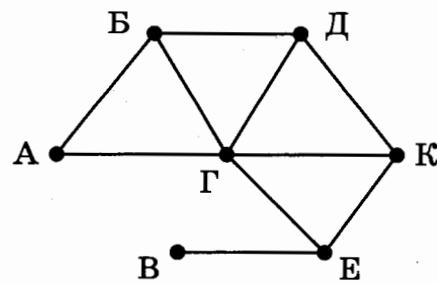
<sup>1</sup> Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nobr.ru/2024-ege-informatika-20>

## ВАРИАНТ 13

**1**

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

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



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

Ответ: \_\_\_\_\_.

**2**

Миша заполнял таблицу истинности функции  $F$

$$\neg(x \rightarrow y) \vee \neg z \vee w,$$

но успел заполнить лишь фрагмент из трёх различных её строк, даже не указав, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных  $w, x, y, z$ :

				$F$
		0	1	0
		0	0	0
	0	0	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  $F$  задана выражением  $\neg x \vee y$ , зависящим от двух переменных, а фрагмент таблицы имеет следующий вид.

		$F$
0	1	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<sup>1</sup> приведён фрагмент базы данных «Каршеринг», принадлежащей каршеринговой компании некоторого города. База данных состоит из трёх таблиц. Таблица «Аренда» содержит записи о датах аренды автомобилей компании клиентами в 2023 г. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID операции	Дата аренды	ID автомобиля	ID клиента	Сумма аренды, руб.	Претензии
-------------	-------------	---------------	------------	--------------------	-----------

Таблица «Автомобили» содержит информацию о машинах, предлагаемых в аренду. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

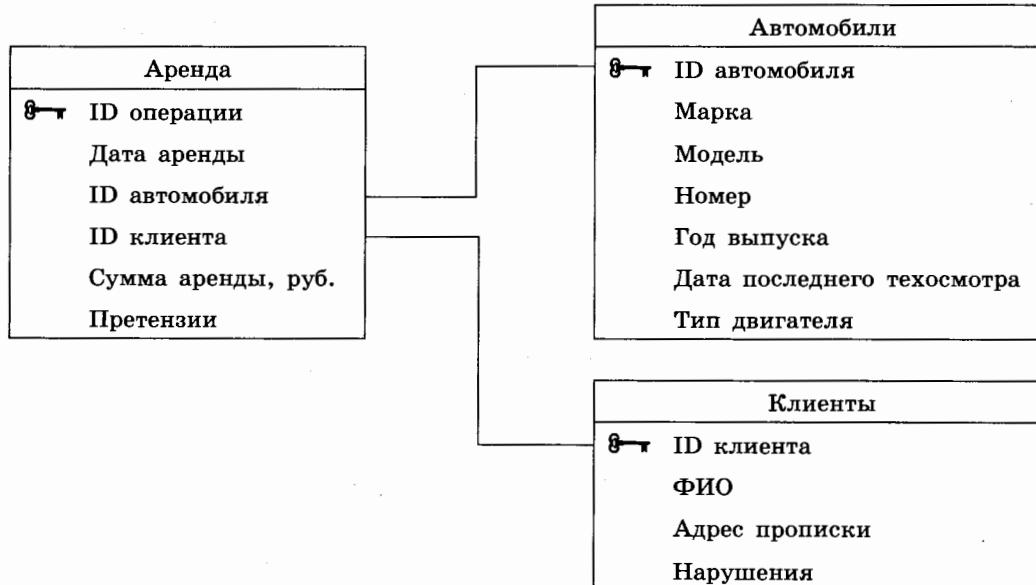
ID автомобиля	Марка	Модель	Номер	Год выпуска	Дата последнего техосмотра	Тип двигателя
---------------	-------	--------	-------	-------------	----------------------------	---------------

Таблица «Клиенты» содержит информацию о клиентах компании, берущих автомобили в аренду.

Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID клиента	ФИО	Адрес прописки	Нарушения
------------	-----	----------------	-----------

На рисунке приведена схема указанной базы данных.



Используя информацию из приведённой базы данных, определите общую сумму (в рублях), потраченную клиентом Охотниковым Д. М. на аренду автомобилей модели KIA RIO SEDAN в первом полугодии 2023 года.

В ответе запишите только число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

<sup>1</sup> Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nobr.ru/2024-ege-informatika-20>

- 4** По каналу связи передаются шифрованные сообщения, содержащие только пять букв: А, Б, В, Г, Д. Для передачи используется неравномерный двоичный код. Для букв А, Б, В и Г используются кодовые слова 00, 01, 10 и 111 соответственно.

Укажите самое короткое кодовое слово для буквы Д, при котором код не будет удовлетворять условию Фано, при этом в записи самого этого слова должно использоваться более одного символа, а само слово не должно совпадать ни с одним из используемых слов для кодирования букв А, Б, В и Г. Если таких слов несколько, то укажите слово с минимальным числовым значением.

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

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

1. Из числа  $N$  вычитается остаток от деления  $N$  на 4.
2. Строится двоичная запись полученного результата.
3. К этой записи дописываются справа ещё два разряда по следующему правилу:
  - а) складываются все цифры построенной 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 её цифр на 2.

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

Укажите **минимальное** число  $R$ , большее 56, которое может являться результатом работы данного алгоритма. 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; **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 30 Повтори 10 [Вперёд 30 Направо 60 Вперёд 30 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  $490 \times 1024$  пикселей отведено 490 Кбайт памяти без учёта размера заголовка файла. Для кодирования цвета каждого пикселя используется одинаковое количество бит, коды пикселей записываются в файл один за другим без промежутков. Какое максимальное количество цветов можно использовать в изображении?

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 8** Сколько существует различных трёхзначных чисел, записанных в четверичной системе счисления, в записи которых цифры следуют слева направо в строго убывающем порядке?

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

- 9** Откройте файл<sup>1</sup> электронной таблицы, содержащей вещественные числа — результаты ежечасного измерения концентрации примесей в воде очистных установок на протяжении трёх месяцев. Найдите разность между максимальным значением концентрации примесей на протяжении трёх месяцев и средним арифметическим значением концентрации примесей в этот период времени.

В ответе запишите только целую часть получившегося числа.

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

- 10** Определите, сколько раз в тексте повести Н. В. Гоголя «Тарас Бульба»<sup>1</sup> встречается слово «частокол» или «Частокол». Другие формы слова «частокол», такие как «частокола», «частоколом» и т. д., учитывать не следует.

В ответе укажите только число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 11** При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 9 символов и содержащий только символы из 26-символьного набора строчных и 26-символьного набора заглавных латинских букв и десяти арабских цифр. В базе данных для хранения сведений о каждом пользователе отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используют посимвольное кодирование паролей, все символы кодируют одинаковым и минимально возможным количеством бит. Кроме собственно пароля, для каждого пользователя в системе хранятся дополнительные сведения, для чего выделено целое число байт; это число одно и то же для всех пользователей.

Для хранения сведений о 90 пользователях потребовалось 1800 байт. Сколько байт выделено для хранения дополнительных сведений об одном пользователе? В ответе запишите только целое число — количество байт.

Ответ: \_\_\_\_\_.

<sup>1</sup> Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nobr.ru/2024-ege-informatika-20>

**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 (111, 23)**

преобразует строку 42111125 в строку 4223125.

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». Стока исполнителя при этом не изменяется.

Цикл

**ПОКА условие**

*последовательность команд*

**КОНЕЦ ПОКА**

выполняется, пока условие истинно.

В конструкции

**ЕСЛИ условие**

**ТО команда1**

**ИНАЧЕ команда2**

**КОНЕЦ ЕСЛИ**

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

Какая строка получится в результате применения приведённой ниже программы к строке, состоящей из 70 идущих подряд цифр 1? В ответе запишите полученную строку.

**НАЧАЛО**

**ПОКА нашлось (1111) ИЛИ нашлось (2222)**

**ЕСЛИ нашлось (1111)**

**ТО заменить (1111, 22)**

**ИНАЧЕ заменить (2222, 11)**

**КОНЕЦ ЕСЛИ**

**КОНЕЦ ПОКА**

**КОНЕЦ**

Ответ: \_\_\_\_\_.

**13**

В терминологии сетей TCP/IP маской сети называют двоичное число, которое показывает, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая — к адресу узла в этой сети. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному адресу узла и маске сети.

Сеть задана IP-адресом 127.254.*A*.10, где *A* — некоторое допустимое для записи IP-адреса число, и маской сети 255.255.224.0. Определите максимальное значение *A*, для которого для всех IP-адресов этой сети в двоичной записи IP-адреса суммарное количество единиц в левых двух байтах не менее суммарного количества единиц в правых двух байтах.

В ответе укажите только число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**14**

Значение арифметического выражения  $5^{2019} - 5^{1019} + 25^{600} - 125$  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

$$\neg \text{ДЕЛ}(x, A) \rightarrow (\text{ДЕЛ}(x, 18) \rightarrow \neg \text{ДЕЛ}(x, 81))$$

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:

$$F(n) = 1 \text{ при } n = 1;$$

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

$$F(n) = 1 + 3 \cdot F(n - 2), \text{ если } n > 1 \text{ и при этом } n \text{ нечётно.}$$

Чему равно значение функции  $F(17)$ ?

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

**17**

В файле<sup>1</sup> 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 оканчиваются на цифру 5, затем максимальный из модулей разности элементов таких пар. В данной задаче под парой подразумевается два подряд идущих элемента последовательности. Например, для последовательности из пяти элементов:

25; 15; 35; -5; 1 — ответ 

3	40
---	----

Ответ: 

--	--



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

**18**

Квадрат разлинован на  $N \times N$  клеток ( $1 < N < 20$ ). 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 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 монету с собой; это также относится к начальной и конечной клеткам маршрута Робота.

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

Исходные данные<sup>1</sup> представляют собой электронную таблицу размером  $N \times N$ , каждая ячейка которой соответствует клетке квадрата.

*Пример входных данных*

1	8	8	4
10	1	1	3
1	3	12	2
2	3	5	6

Ответ: 

--	--

<sup>1</sup> Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nobr.ru/2024-ege-informatika-20>

**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 (по своему выбору) два камня либо увеличить количество камней в куче в два раза. Например, пусть в одной куче 10 камней, а в другой 7 камней; такую позицию в игре будем обозначать  $(10, 7)$ . Тогда за один ход можно получить любую из четырёх позиций:  $(12, 7), (20, 7), (10, 9), (10, 14)$ . Для того чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в кучах становится не менее 142. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший такую позицию, что в кучах всего будет 142 камня или больше.

В начальный момент в первой куче было два камня, во второй куче —  $S$  камней;  $1 \leq S \leq 138$ .

Будем говорить, что игрок имеет *выигрышную стратегию*, если он может выиграть при любых ходах противника. Описать стратегию игрока — значит описать, какой ход он должен сделать в любой ситуации, которая ему может встретиться при различной игре противника. В описание выигрышной стратегии **не следует включать** ходы играющего по этой стратегии игрока, не являющиеся для него безусловно выигрышными, т. е. не являющиеся выигрышными независимо от дальнейшей игры 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 **наименьших** 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<sup>1</sup> 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.

В файле информация о процессах представлена в виде таблицы. В первой колонке таблицы указан идентификатор процесса (*ID*), во второй колонке таблицы — время его выполнения в миллисекундах, в третьей колонке 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:*

<i>ID</i> процесса $B$	Время выполнения процесса $B$ (мс)	<i>ID</i> процесса(-ов) $A$
1	4	0
2	3	0
3	1	1; 2
4	7	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, которые обозначены латинскими буквами:

**A. Вычи 1**

**B. Найди целую часть от деления на 2**

Первая из них уменьшает число на экране на 1, вторая заменяет число на экране на число, равное целой части от деления числа на экране на 2.

Программа для исполнителя — это последовательность команд.

Сколько существует таких программ, которые преобразуют исходное число 30 в число 1 и при этом траектория вычислений программы содержит число 10?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. *Например*, для программы *ABA* при исходном числе 18 траектория будет состоять из чисел 17, 8, 7.

Ответ: \_\_\_\_\_.

<sup>1</sup> Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nobr.ru/2024-ege-informatika-20>



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

**24**

Текстовый файл<sup>1</sup> состоит не более чем из  $10^6$  символов X, Y и Z.

Определите максимальное количество идущих подряд символов, расположенных в алфавитном порядке (возможно, с повторением символов).

Для выполнения этого задания следует написать программу.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**25**

Пусть  $F$  — разность максимального и минимального натуральных делителей целого числа, не считая единицы и самого числа. Если таких делителей у числа нет, то считаем значение  $F$  равным нулю.

Напишите программу, которая перебирает целые числа, большие 850 000, в порядке возрастания и ищет среди них такие, для которых значение  $F$  не равно нулю и делится нацело на 7. Программа должна найти и вывести первые 6 таких чисел и соответствующие им значения  $F$ .

Формат вывода: для каждого из 6 таких найденных чисел в отдельной строке сначала выводится само число, затем значение  $F$ . Строки выводятся в порядке возрастания найденных чисел.

Например, для числа 105  $F = 35 - 3 = 32$ .

Ответ:

...	...



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

**26**

Нельзя необходимо перенести файлы с одного компьютера на другой при помощи внешнего жёсткого диска.

Объём диска может быть меньше, чем требуется для переноса всех файлов за один раз. Свободный объём на диске и размеры файлов известны.

По заданной информации об объёме файлов на компьютере и свободном объёме на диске определите максимальное число файлов, которые могут быть перенесены за один раз на внешний жёсткий диск, а также максимальный размер файла, записанного на этот диск, при условии, что перенесено наибольшее возможное число файлов.

<sup>1</sup> Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nobr.ru/2024-ege-informatika-20>

**Входные данные<sup>1</sup>.**

В первой строке входного файла находятся два числа:  $S$  — размер свободного места на диске (натуральное число, не превышающее 100 000) и  $N$  — количество файлов, которые надо перенести (натуральное число, не превышающее 10 000). В следующих  $N$  строках находятся значения объёмов указанных файлов (все числа натуральные, не превышающие 100), каждое в отдельной строке.

**Выходные данные.**

Запишите в ответе два числа: сначала наибольшее число файлов, которые могут быть перенесены на внешний жёсткий диск за один раз, затем максимальный размер перенесённого файла, при условии, что перенесено наибольшее возможное число файлов. Если вариантов переноса несколько, выберите тот, при котором будет перенесён наибольший файл.

**Пример входного файла:**

100 4

80

30

50

40

*При таких исходных данных можно сохранить файлы максимум двух пользователей. Возможные объёмы этих двух файлов: 30 и 40, 30 и 50 или 40 и 50. Наибольший объём файла из перечисленных пар — 50, поэтому ответ для приведённого примера:*

2	50
---	----

Типовой пример имеет иллюстративный характер. Для выполнения задания используйте данные из прилагаемых файлов.

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 31 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<sup>1</sup>.**

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.

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

<sup>1</sup> Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nobr.ru/2024-ege-informatika-20>

*Пример организации исходных данных во входном файле:*

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

*Для указанных входных данных значением искомой суммы должно быть число 33.*

**Типовой пример имеет иллюстративный характер. Для выполнения задания используйте данные из прилагаемых файлов.**

**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: 

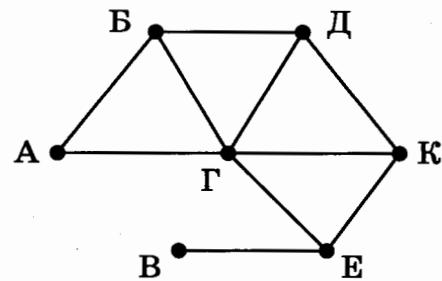
--	--

## ВАРИАНТ 14

**1**

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

		Номер пункта								
		1	2	3	4	5	6	7		
Номер пункта	1									
	2									
	3	3	4							
	4									
	5	5								
	6	6	2	7		9				
	7				12	14	8			



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

Ответ: \_\_\_\_\_.

**2**

Миша заполнял таблицу истинности функции  $F$

$$\neg(z \rightarrow w) \vee x \vee \neg y,$$

но успел заполнить лишь фрагмент из трёх различных её строк, даже не указав, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных  $w, x, y, z$ :

				$F$
1	0			0
0	0	0		0
0	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  $F$  задана выражением  $\neg x \vee y$ , зависящим от двух переменных, а фрагмент таблицы имеет следующий вид.

		$F$
0	1	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<sup>1</sup> приведён фрагмент базы данных «Каршеринг», принадлежащей каршеринговой компании некоторого города. База данных состоит из трёх таблиц. Таблица «Аренда» содержит записи о датах аренды автомобилей компании клиентами в 2023 г. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID операции	Дата аренды	ID автомобиля	ID клиента	Сумма аренды, руб.	Претензии
-------------	-------------	---------------	------------	--------------------	-----------

Таблица «Автомобили» содержит информацию о машинах, предлагаемых в аренду. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

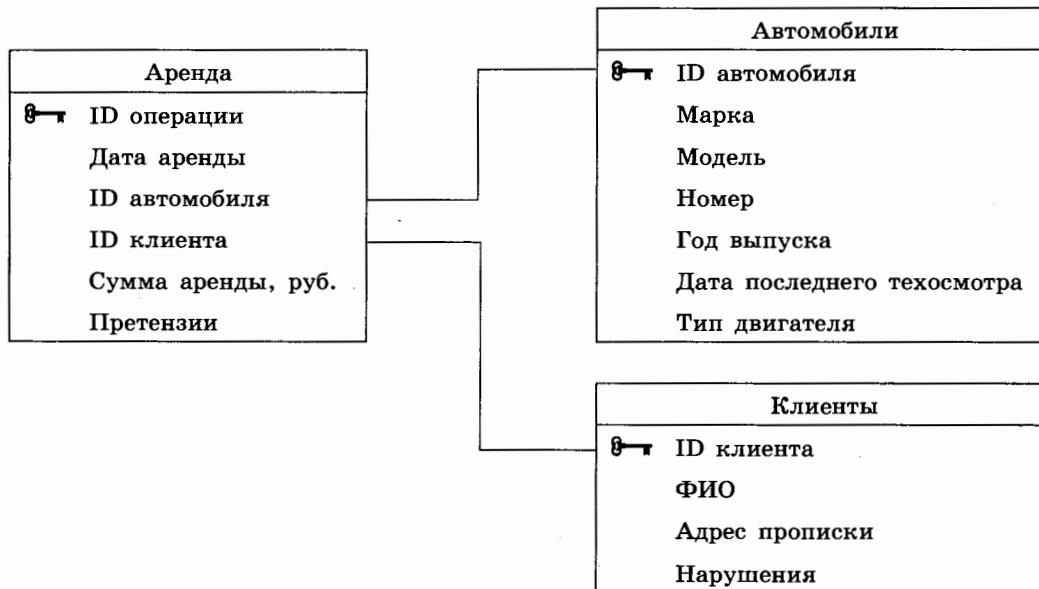
ID автомобиля	Марка	Модель	Номер	Год выпуска	Дата последнего техосмотра	Тип двигателя
---------------	-------	--------	-------	-------------	----------------------------	---------------

Таблица «Клиенты» содержит информацию о клиентах компании, берущих автомобили в аренду.

Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID клиента	ФИО	Адрес прописки	Нарушения
------------	-----	----------------	-----------

На рисунке приведена схема указанной базы данных.



Используя информацию из приведённой базы данных, определите общую сумму (в рублях), потраченную клиентом Сушкиным Л. Н. на аренду автомобилей марки Nissan с дизельным двигателем в первом полугодии 2023 года.

В ответе запишите только число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

<sup>1</sup> Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nobr.ru/2024-ege-informatika-20>

**4**

По каналу связи передаются шифрованные сообщения, содержащие только пять букв: А, Б, В, Г, Д. Для передачи используется неравномерный двоичный код. Для букв А, Б, В и Г используются кодовые слова 01, 10, 11 и 000 соответственно.

Укажите самое короткое кодовое слово для буквы Д, при котором код не будет удовлетворять условию Фано, при этом в записи самого этого слова должно использоваться более одного символа, а само слово не должно совпадать ни с одним из используемых слов для кодирования букв А, Б, В и Г. Если таких слов несколько, то укажите слово с **минимальным** числовым значением.

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

**5**

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

1. Из числа  $N$  вычитается остаток от деления  $N$  на 4.
2. Строится двоичная запись полученного результата.
3. К этой записи дописываются справа ещё два разряда по следующему правилу:
  - а) складываются все цифры построенной 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 её цифр на 2.

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

Укажите **минимальное** число  $R$ , большее 100, которое может являться результатом работы данного алгоритма. 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; **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 [Направо 120 Вперёд 12 Направо 60 Вперёд 12].**

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  $4000 \times 8000$  пикселей отведено 15 625 Кбайт памяти без учёта размера заголовка файла. Для кодирования цвета каждого пикселя используется одинаковое количество бит, коды пикселей записываются в файл один за другим без промежутков. Какое максимальное количество цветов можно использовать в изображении?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**8**

Сколько существует различных трёхзначных чисел, записанных в пятеричной системе счисления, в записи которых цифры следуют слева направо в строго убывающем порядке?

Ответ: \_\_\_\_\_.



*Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.*

**9**

Откройте файл<sup>1</sup> электронной таблицы, содержащей вещественные числа — результаты ежечасного измерения концентрации примесей в воде очистных установок на протяжении трёх месяцев. Найдите разность между максимальным значением концентрации примесей на протяжении трёх месяцев и средним арифметическим значением концентрации примесей в этот период времени.

В ответе запишите только целую часть получившегося числа.

Ответ: \_\_\_\_\_.



*Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.*

**10**

Определите, сколько раз в тексте повести Н. В. Гоголя «Тарас Бульба»<sup>1</sup> встречается слово «красавица» или «Красавица». Другие формы слова «красавица», такие как «красавицу», «красавицей» и т. д., учитывать не следует. В случае если слово «красавица» входит в состав сложных существительных, написанных через дефис, также учесть их при подсчёте.

В ответе укажите только число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**11**

При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 10 символов и содержащий только символы из 26-символьного набора строчных и 26-символьного набора заглавных латинских букв и двадцати знаков («=», «+» и др.). В базе данных для хранения сведений о каждом пользователе отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используют посимвольное кодирование паролей, все символы кодируют одинаковым и минимально возможным количеством бит. Кроме собственно пароля, для каждого пользователя в системе хранятся дополнительные сведения, для чего выделено целое число байт; это число одно и то же для всех пользователей.

Для хранения сведений о 21 пользователе потребовалось 4200 байт. Сколько байт выделено для хранения дополнительных сведений об одном пользователе? В ответе запишите только целое число — количество байт.

Ответ: \_\_\_\_\_.

<sup>1</sup> Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nobr.ru/2024-ege-informatika-20>

**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.

**A) заменить (*v*, *w*)**.

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

**заменить (111, 27)**

преобразует строку 05111150 в строку 0527150.

Если в строке нет вхождений цепочки *v*, то выполнение команды

**заменить (*v*, *w*)**

не меняет эту строку.

**B) 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». Стока исполнителя при этом не изменяется.

Цикл

**ПОКА условие**

**последовательность команд**

**КОНЕЦ ПОКА**

выполняется, пока условие истинно.

В конструкции

**ЕСЛИ условие**

**ТО команда1**

**ИНАЧЕ команда2**

**КОНЕЦ ЕСЛИ**

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

Дана программа для Редактора:

**НАЧАЛО**

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

**ЕСЛИ нашлось (>0)**

**ТО заменить (>0, 22>)**

**КОНЕЦ ЕСЛИ**

**ЕСЛИ нашлось (>1)**

**ТО заменить (>1, 2>)**

**КОНЕЦ ЕСЛИ**

**ЕСЛИ нашлось (>2)**

**ТО заменить (>2, 1>)**

**КОНЕЦ ЕСЛИ**

**КОНЕЦ ПОКА**

**КОНЕЦ**

На вход приведённой выше программы поступает строка, начинающаяся с символа «>», а затем содержащая 15 цифр 0, *n* цифр 1 и 15 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 называют двоичное число, которое показывает, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая — к адресу узла в этой сети. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному адресу узла и маске сети.

Сеть задана IP-адресом 126.255.A.100, где A — некоторое допустимое для записи IP-адреса число, и маской сети 255.255.240.0. Определите максимальное значение A, для которого для всех IP-адресов этой сети в двоичной записи IP-адреса суммарное количество единиц в левых двух байтах не менее суммарного количества единиц в правых двух байтах.

В ответе укажите только число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**14**

Значение арифметического выражения  $3^{2020} - 3^{1020} + 9^{800} - 81$  записали в системе счисления с основанием 3. Сколько цифр «2» 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

$$\neg \text{ДЕЛ}(x, A) \rightarrow (\text{ДЕЛ}(x, 26) \rightarrow \neg \text{ДЕЛ}(x, 169))$$

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:

$$F(n) = 1 \text{ при } n = 1;$$

$$F(n) = n + 3 \cdot F(n - 1), \text{ если } n \text{ чётно};$$

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

Чему равно значение функции  $F(23)$ ?

Ответ: \_\_\_\_\_.



*Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.*

17

В файле<sup>1</sup> 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 оканчиваются на цифру 7, затем минимальный из модулей разности элементов таких пар. В данной задаче под парой подразумевается два подряд идущих элемента последовательности. Например, для последовательности из пяти элементов:

7; 27; 97; -7; 1 — ответ

3	20
---	----

Ответ:

--	--



*Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.*

18

Квадрат разлинован на  $N \times N$  клеток ( $1 < N < 20$ ). 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 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 монету с собой; это также относится к начальной и конечной клеткам маршрута Робота.

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

Исходные данные<sup>1</sup> представляют собой электронную таблицу размером  $N \times N$ , каждая ячейка которой соответствует клетке квадрата.

*Пример входных данных*

1	8	8	4
10	1	1	3
1	3	12	2
2	3	5	6

Ответ:

--	--

<sup>1</sup> Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nobr.ru/2024-ege-informatika-20>

**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 (по своему выбору) два камня либо увеличить количество камней в куче в два раза. Например, пусть в одной куче 10 камней, а в другой 7 камней; такую позицию в игре будем обозначать  $(10, 7)$ . Тогда за один ход можно получить любую из четырёх позиций:  $(12, 7), (20, 7), (10, 9), (10, 14)$ . Для того чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в кучах становится не менее 118. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший такую позицию, что в кучах всего будет 118 или больше камней.

В начальный момент в первой куче было три камня, во второй куче —  $S$  камней;  $1 \leq S \leq 113$ .

Будем говорить, что игрок имеет *выигрышную стратегию*, если он может выиграть при любых ходах противника. Описать стратегию игрока — значит описать, какой ход он должен сделать в любой ситуации, которая ему может встретиться при различной игре противника. В описание выигрышной стратегии не следует включать ходы играющего по этой стратегии игрока, не являющиеся для него безусловно выигрышными, т. е. не являющиеся выигрышными независимо от дальнейшей игры 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 **наименьших** 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<sup>1</sup> 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.

В файле информация о процессах представлена в виде таблицы. В первой колонке таблицы указан идентификатор процесса (*ID*), во второй колонке таблицы — время его выполнения в миллисекундах, в третьей колонке 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:*

<i>ID</i> процесса $B$	Время выполнения процесса $B$ (мс)	<i>ID</i> процесса(-ов) $A$
1	4	0
2	3	0
3	1	1; 2
4	7	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, которые обозначены латинскими буквами:

***A. Вычти 1***

***B. Найди целую часть от деления на 2***

Первая из них уменьшает число на экране на 1, вторая заменяет число на экране на число, равное целой части от деления числа на экране на 2.

Программа для исполнителя — это последовательность команд.

Сколько существует таких программ, которые преобразуют исходное число 31 в **число 2** и при этом траектория вычислений программы содержит **число 12**?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. *Например*, для программы ***ABA*** при исходном числе 18 траектория будет состоять из чисел 17, 8, 7.

Ответ: \_\_\_\_\_.

<sup>1</sup> Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nobr.ru/2024-ege-informatika-20>



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

**24**

Текстовый файл<sup>1</sup> состоит не более чем из  $10^6$  символов X, Y и Z.

Определите максимальное количество идущих подряд символов, расположенных в обратном алфавитном порядке (возможно, с повторением символов).

Для выполнения этого задания следует написать программу.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**25**

Пусть  $F$  — разность максимального и минимального натуральных делителей целого числа, не считая единицы и самого числа. Если таких делителей у числа нет, то считаем значение  $F$  равным нулю.

Напишите программу, которая перебирает целые числа, большие 850 000, в порядке возрастания и ищет среди них такие, для которых значение  $F$  не равно нулю и делится нацело на 5. Программа должна найти и вывести первые 6 таких чисел и соответствующие им значения  $F$ .

Формат вывода: для каждого из 6 таких найденных чисел в отдельной строке сначала выводится само число, затем значение  $F$ . Строки выводятся в порядке возрастания найденных чисел.

Например, для числа 105  $F = 35 - 3 = 32$ .

Ответ:

...	...



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

**26**

Илье необходимо перенести файлы с одного компьютера на другой при помощи внешнего жёсткого диска.

Объём диска может быть меньше, чем требуется для переноса всех файлов за один раз. Свободный объём на диске и размеры файлов известны.

По заданной информации об объёме файлов на компьютере и свободном объёме на диске определите максимальное число файлов, которые могут быть перенесены за один раз на внешний жёсткий диск, а также максимальный размер файла, записанного на этот диск, при условии, что перенесено наибольшее возможное число файлов.

*Входные данные<sup>1</sup>.*

В первой строке входного файла находятся два числа:  $S$  — размер свободного места на диске (натуральное число, не превышающее 100 000) и  $N$  — количество файлов, которые надо перенести (натуральное число, не превышающее 10 000). В следующих  $N$  строках находятся значения объёмов указанных файлов (все числа натуральные, не превышающие 100), каждое в отдельной строке.

*Выходные данные.*

Запишите в ответе два числа: сначала наибольшее число файлов, которые могут быть перенесены на внешний жёсткий диск за один раз, затем максимальный размер перенесённого файла, при условии, что перенесено наибольшее возможное число файлов. Если вариантов переноса несколько, выберите тот, при котором будет перенесён наибольший файл.

<sup>1</sup> Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nobr.ru/2024-ege-informatika-20>

*Пример входного файла:*

100 4  
80  
30  
50  
40

При таких исходных данных можно сохранить файлы максимум двух пользователей. Возможные объёмы этих двух файлов: 30 и 40, 30 и 50 или 40 и 50. Наибольший объём файла из перечисленных пар — 50, поэтому ответ для приведённого примера:

2	50
---	----

Типовой пример имеет иллюстративный характер. Для выполнения задания используйте данные из прилагаемых файлов.

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 33 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<sup>1</sup>.*

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.

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

*Пример организации исходных данных во входном файле:*

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

Для указанных входных данных значением искомой суммы должно быть число 32.

Типовой пример имеет иллюстративный характер. Для выполнения задания используйте данные из прилагаемых файлов.

**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: 

--	--

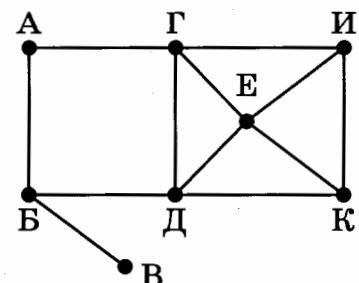
<sup>1</sup> Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nobr.ru/2024-ege-informatika-20>

## ВАРИАНТ 15

**1**

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

		Номер пункта							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Номер пункта	1	9	8		7		6		
	2	9			2		3	4	
	3	8				10	12		
	4		2			13			11
	5	7			13				
	6		3	10				15	
	7	6	4	12		15			
	8				11				



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

Ответ: \_\_\_\_\_.

**2**

Миша заполнял таблицу истинности функции  $F$

$$(x \rightarrow y) \wedge z \wedge \neg w,$$

но успел заполнить лишь фрагмент из трёх различных её строк, даже не указав, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных  $w, x, y, z$ :

				$F$
0		0	0	1
1			0	1
0			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  $F$  задана выражением  $\neg x \vee y$ , зависящим от двух переменных, а фрагмент таблицы имеет следующий вид.

		$F$
0	1	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<sup>1</sup> приведён фрагмент базы данных «Каршеринг», принадлежащей каршеринговой компании некоторого города. База данных состоит из трёх таблиц. Таблица «Аренда» содержит записи о датах аренды автомобилей компании клиентами в 2023 г. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID операции	Дата аренды	ID автомобиля	ID клиента	Сумма аренды, руб.	Претензии
-------------	-------------	---------------	------------	--------------------	-----------

Таблица «Автомобили» содержит информацию о машинах, предлагаемых в аренду. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

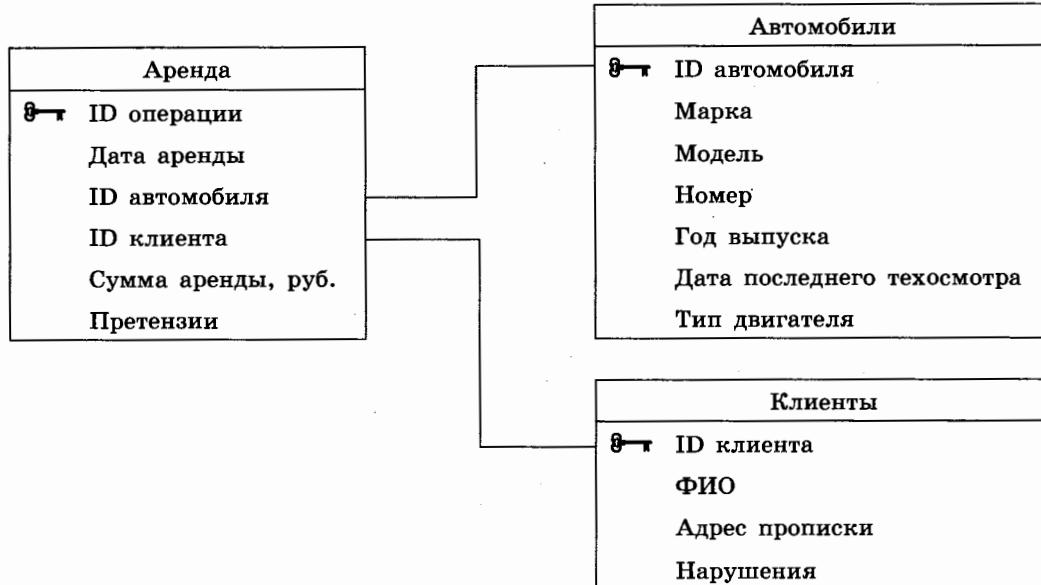
ID автомобиля	Марка	Модель	Номер	Год выпуска	Дата последнего техосмотра	Тип двигателя
---------------	-------	--------	-------	-------------	----------------------------	---------------

Таблица «Клиенты» содержит информацию о клиентах компании, берущих автомобили в аренду.

Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID клиента	ФИО	Адрес прописки	Нарушения
------------	-----	----------------	-----------

На рисунке приведена схема указанной базы данных.



Используя информацию из приведённой базы данных, определите модуль разницы сумм (в рублях), потраченных клиентами Орловым М. К. и Зайцевым В. С. на аренду автомобилей марки Hyundai в первом полугодии 2023 года.

В ответе запишите только число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

<sup>1</sup> Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nobr.ru/2024-ege-informatika-20>

**4**

По каналу связи передаются шифрованные сообщения, содержащие только пять букв: А, Б, В, Г, Д. Для передачи используется неравномерный двоичный код. Для букв А, Б, В и Г используются кодовые слова 00, 01, 100 и 110 соответственно.

Укажите самое короткое кодовое слово для буквы Д, при котором код не будет удовлетворять условию Фано, при этом в записи самого этого слова должно использоваться более одного символа, а само слово не должно совпадать ни с одним из используемых слов для кодирования букв А, Б, В и Г. Если таких слов несколько, то укажите слово с минимальным числовым значением.

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

**5**

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

1. Из числа  $N$  вычитается остаток от деления  $N$  на 4.
2. Строится двоичная запись полученного результата.
3. К этой записи дописываются справа ещё два разряда по следующему правилу:
  - а) складываются все цифры построенной 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 её цифр на 2.

Полученная таким образом запись является двоичной записью искомого числа  $R$ . Укажите такое наибольшее число  $N$ , для которого результат работы данного алгоритма меньше числа 64. 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; **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 180 Вперёд 2 Направо 90 Вперёд 30 Направо 90 Вперёд 2 Направо 30 Повтори 6 [Вперёд 5 Направо 120 Вперёд 5 Направо 240].**

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  $560 \times 5120$  пикселей отведено 1400 Кбайт памяти без учёта размера заголовка файла. Для кодирования цвета каждого пикселя используется одинаковое количество бит, коды пикселей записываются в файл один за другим без промежутков. Какое максимальное количество цветов можно использовать в изображении?

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 8** Сколько существует различных трёхзначных чисел, записанных в четверичной системе счисления, в записи которых цифры следуют слева направо в невозрастающем порядке?

Ответ: \_\_\_\_\_.



*Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.*

- 9** Откройте файл<sup>1</sup> электронной таблицы, содержащей вещественные числа — результаты ежечасного измерения концентрации примесей в воде очистных установок на протяжении трёх месяцев. Найдите разность между минимальным значением концентрации примесей на протяжении трёх месяцев и средним арифметическим значением концентрации примесей в этот период времени.

В ответе запишите только целую часть получившегося числа.

Ответ: \_\_\_\_\_.



*Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.*

- 10** Определите, сколько раз в тексте повести Н. В. Гоголя «Тарас Бульба»<sup>1</sup> встречается слово «взор» или «Взор». Другие формы слова «взор», такие как «взоры», «взором» и т. д., учитывать не следует.

В ответе укажите только число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 11** При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 10 символов и содержащий только символы из 26-символьного набора строчных латинских букв и двадцати знаков («=», «+» и др.). В базе данных для хранения сведений о каждом пользователе отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используют посимвольное кодирование паролей, все символы кодируют одинаковым и минимально возможным количеством бит. Кроме собственно пароля, для каждого пользователя в системе хранятся дополнительные сведения, для чего отведено 11 байт на одного пользователя.

Определите объём памяти (в байтах), необходимый для хранения сведений о 40 пользователях. В ответе запишите только целое число — количество байт.

Ответ: \_\_\_\_\_.

<sup>1</sup> Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nobr.ru/2024-ege-informatika-20>

**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 (111, 23)**

преобразует строку 42111125 в строку 4223125.

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». Стока исполнителя при этом не изменяется.

Цикл

**ПОКА условие**

**последовательность команд**

**КОНЕЦ ПОКА**

выполняется, пока условие истинно.

В конструкции

**ЕСЛИ условие**

**ТО команда1**

**ИНАЧЕ команда2**

**КОНЕЦ ЕСЛИ**

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

Какая строка получится в результате применения приведённой ниже программы к строке, состоящей из 91 идущей подряд цифры 1? В ответе запишите полученную строку.

**НАЧАЛО**

**ПОКА нашлось (2222) ИЛИ нашлось (1111)**

**ЕСЛИ нашлось (2222)**

**ТО заменить (2222, 11)**

**ИНАЧЕ заменить (1111, 22)**

**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 125.44.101.252, а маска равна 255.255.255.192, то адрес сети равен 125.44.101.192.*

Для узла с IP-адресом 44.44.229.28 адрес сети равен 44.44.224.0. Каково наибольшее возможное количество единиц в разрядах маски?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**14** Значение арифметического выражения  $4^{700} + 4^{100} - 16^{100} - 64$  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  $m$ ».

Для какого **наибольшего** натурального числа  $A$  формула

$$\neg \text{ДЕЛ}(x, A) \rightarrow (\text{ДЕЛ}(x, 24) \rightarrow \neg \text{ДЕЛ}(96, x))$$

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:

$$F(n) = 1 \text{ при } n = 1;$$

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

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

Чему равно значение функции  $F(20)$ ?

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

**17**

В файле<sup>1</sup> 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 оканчиваются на одну и ту же нечётную цифру, затем максимальное из произведений модулей элементов таких пар. В данной задаче под парой подразумевается два подряд идущих элемента последовательности. Например, для последовательности из пяти элементов:

1; 21; -11; -3; 1 — ответ 2 231

Ответ:



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

**18**

Квадрат разлинован на  $N \times N$  клеток ( $1 < N < 20$ ). 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 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 монету с собой; это также относится к начальной и конечной клеткам маршрута Робота.

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

Исходные данные<sup>1</sup> представляют собой электронную таблицу размером  $N \times N$ , каждая ячейка которой соответствует клетке квадрата.

*Пример входных данных*

1	8	8	4
10	1	1	3
1	3	12	2
2	3	5	6

Ответ:

<sup>1</sup> Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nobr.ru/2024-ege-informatika-20>

**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 (по своему выбору) два камня либо увеличить количество камней в куче в два раза. Например, пусть в одной куче 10 камней, а в другой 7 камней; такую позицию в игре будем обозначать  $(10, 7)$ . Тогда за один ход можно получить любую из четырёх позиций:  $(12, 7), (20, 7), (10, 9), (10, 14)$ . Для того чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в кучах становится не менее 122. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший такую позицию, что в кучах всего будет 122 камня или больше.

В начальный момент в первой куче было три камня, во второй куче —  $S$  камней;  $1 \leq S \leq 117$ .

Будем говорить, что игрок имеет *выигрышную стратегию*, если он может выиграть при любых ходах противника. Описать стратегию игрока — значит описать, какой ход он должен сделать в любой ситуации, которая ему может встретиться при различной игре противника. В описание выигрышной стратегии не следует включать ходы играющего по этой стратегии игрока, не являющиеся для него безусловно выигрышными, т. е. не являющиеся выигрышными независимо от дальнейшей игры 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 **наименьших** 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<sup>1</sup> 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.

В файле информация о процессах представлена в виде таблицы. В первой колонке таблицы указан идентификатор процесса ( $ID$ ), во второй колонке таблицы — время его выполнения в миллисекундах, в третьей колонке перечислены с разделителем «;»  $ID$  процессов, от которых зависит данный процесс. Если процесс является независимым, то в таблице указано значение 0. Время выполнения одного из процессов неизвестно и для данного процесса в соответствующей колонке обозначено как  $t$ .

*Типовой пример организации данных в файле:*

<i>ID</i> процесса $B$	Время выполнения процесса $B$ (мс)	<i>ID</i> процесса(-ов) $A$
1	4	0
2	3	0
3	$t$	1; 2
4	7	3

Определите максимально возможное целочисленное  $t$  (время выполнения процесса), при котором выполнение всей совокупности процессов, при условии, что все независимые друг от друга процессы могут выполняться параллельно, завершилось не более чем за 12 мс.

*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:

**A. Вычти 1**

**B. Найди целую часть от деления на 3**

Первая из них уменьшает число на экране на 1, вторая заменяет число на экране на число, равное целой части от деления числа на экране на 3.

Программа для исполнителя — это последовательность команд.

Сколько существует таких программ, которые преобразуют исходное число 33 в число 1 и при этом траектория вычислений программы содержит число 9?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. *Например*, для программы **ABA** при исходном числе 18 траектория будет состоять из чисел 17, 5, 4.

Ответ: \_\_\_\_\_.

<sup>1</sup> Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nobr.ru/2024-ege-informatika-20>



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

**24**

Текстовый файл<sup>1</sup> состоит не более чем из  $10^6$  символов X, Y и Z.

Определите максимальное количество идущих подряд символов, среди которых нет символа Z.

Для выполнения этого задания следует написать программу.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**25**

Пусть  $F$  — разность максимального и минимального натуральных делителей целого числа, не считая единицы и самого числа. Если таких делителей у числа нет, то считаем значение  $F$  равным нулю.

Напишите программу, которая перебирает целые числа, большие 850 000, в порядке возрастания и ищет среди них такие, для которых значение  $F$  не равно нулю и делится нацело на 3. Программа должна найти и вывести первые 6 таких чисел и соответствующие им значения  $F$ .

Формат вывода: для каждого из 6 таких найденных чисел в отдельной строке сначала выводится само число, затем значение  $F$ . Строки выводятся в порядке возрастания найденных чисел.

Например, для числа 105  $F = 35 - 3 = 32$ .

Ответ:

...	...



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

**26**

Илье необходимо перенести файлы с одного компьютера на другой при помощи внешнего жёсткого диска.

Объём диска может быть меньше, чем требуется для переноса всех файлов за один раз. Свободный объём на диске и размеры файлов известны.

По заданной информации об объёме файлов на компьютере и свободном объёме на диске определите максимальное число файлов, которые могут быть перенесены за один раз на внешний жёсткий диск, а также максимальный размер файла, записанного на этот диск, при условии, что перенесено наибольшее возможное число файлов.

*Входные данные*<sup>1</sup>.

В первой строке входного файла находятся два числа:  $S$  — размер свободного места на диске (натуральное число, не превышающее 100 000) и  $N$  — количество файлов, которые надо перенести (натуральное число, не превышающее 10 000). В следующих  $N$  строках находятся значения объёмов указанных файлов (все числа натуральные, не превышающие 100), каждое в отдельной строке.

*Выходные данные*.

Запишите в ответе два числа: сначала наибольшее число файлов, которые могут быть перенесены на внешний жёсткий диск за один раз, затем максимальный размер перенесённого файла, при условии, что перенесено наибольшее возможное число файлов. Если вариантов переноса несколько, выберите тот, при котором будет перенесён наибольший файл.

<sup>1</sup> Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nobr.ru/2024-ege-informatika-20>

*Пример входного файла:*

100 4  
80  
30  
50  
40

*При таких исходных данных можно сохранить файлы максимум двух пользователей. Возможные объёмы этих двух файлов: 30 и 40, 30 и 50 или 40 и 50. Наибольший объём файла из перечисленных пар — 50, поэтому ответ для приведённого примера:*

2	50
---	----

*Типовой пример имеет иллюстративный характер. Для выполнения задания используйте данные из прилагаемых файлов.*

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 35 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<sup>1</sup>.*

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.

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

*Пример организации исходных данных во входном файле:*

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

*Для указанных входных данных значением искомой суммы должно быть число 33.*

*Типовой пример имеет иллюстративный характер. Для выполнения задания используйте данные из прилагаемых файлов.*

**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:

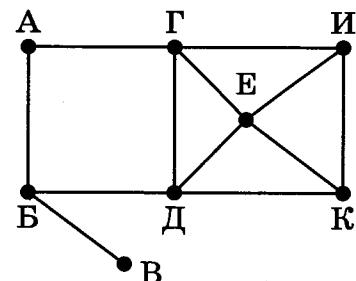
<sup>1</sup> Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nobr.ru/2024-ege-informatika-20>

## ВАРИАНТ 16

**1**

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

		Номер пункта							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Номер пункта	1	15						2	
	2	15	14			3	10		
	3		14	4			11	8	
	4			4	6	9			
	5		3		6	16			
	6		10	11	9	16			
	7	2		8					7
	8						7		



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

Ответ: \_\_\_\_\_.

**2**

Миша заполнял таблицу истинности функции  $F$

$$(z \rightarrow x) \wedge \neg w \wedge y,$$

но успел заполнить лишь фрагмент из трёх различных её строк, даже не указав, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных  $w, x, y, z$ :

				$F$
0	0		0	1
0	0			1
0	1			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  $F$  задана выражением  $\neg x \vee y$ , зависящим от двух переменных, а фрагмент таблицы имеет следующий вид.

		$F$
0	1	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<sup>1</sup> приведён фрагмент базы данных «Каршеринг», принадлежащей каршеринговой компании некоторого города. База данных состоит из трёх таблиц. Таблица «Аренда» содержит записи о датах аренды автомобилей компанией клиентами в 2023 г. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID операции	Дата аренды	ID автомобиля	ID клиента	Сумма аренды, руб.	Претензии
-------------	-------------	---------------	------------	--------------------	-----------

Таблица «Автомобили» содержит информацию о машинах, предлагаемых в аренду. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

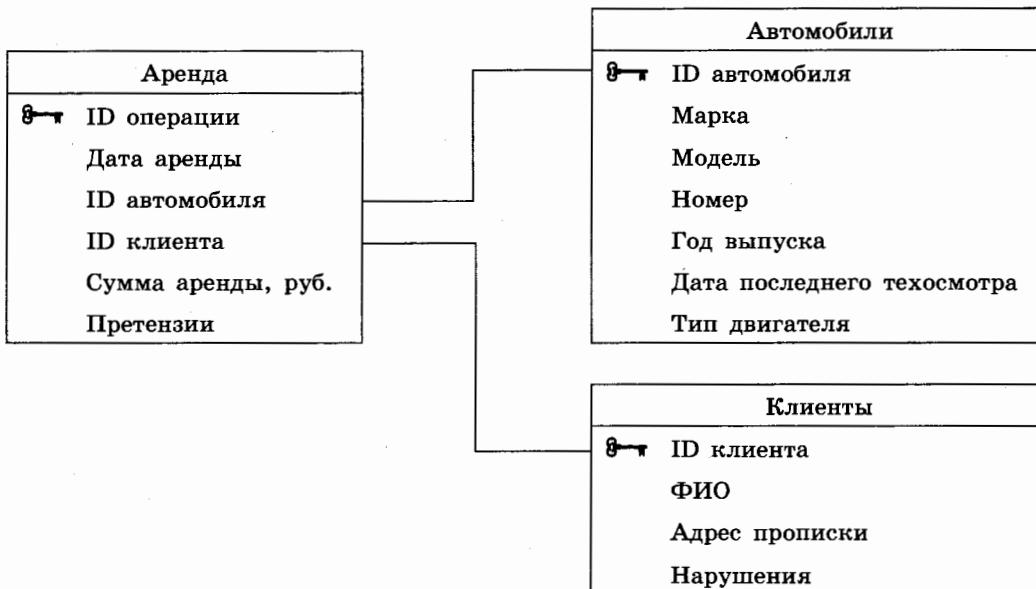
ID автомобиля	Марка	Модель	Номер	Год выпуска	Дата последнего техосмотра	Тип двигателя
---------------	-------	--------	-------	-------------	----------------------------	---------------

Таблица «Клиенты» содержит информацию о клиентах компании, берущих автомобили в аренду.

Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID клиента	ФИО	Адрес прописки	Нарушения
------------	-----	----------------	-----------

На рисунке приведена схема указанной базы данных.



Используя информацию из приведённой базы данных, определите модуль разницы сумм (в рублях), потраченных клиентами Сачковым Х. Э. и Гудковым Н. Г. на аренду автомобилей марки Hyundai во втором полугодии 2023 года.

В ответе запишите только число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

<sup>1</sup> Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nobr.ru/2024-ege-informatika-20>

- 4** По каналу связи передаются шифрованные сообщения, содержащие только пять букв: А, Б, В, Г, Д. Для передачи используется неравномерный двоичный код. Для букв А, Б, В и Г используются кодовые слова 00, 01, 10 и 11 соответственно.

Укажите самое короткое кодовое слово для буквы Д, при котором код не будет удовлетворять условию Фано, при этом в записи самого этого слова должно использоваться более одного символа, а само слово не должно совпадать ни с одним из используемых слов для кодирования букв А, Б, В и Г. Если таких слов несколько, то укажите слово с **минимальным** числовым значением.

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

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

1. Из числа  $N$  вычитается остаток от деления  $N$  на 4.
2. Строится двоичная запись полученного результата.
3. К этой записи дописываются справа ещё два разряда по следующему правилу:
  - а) складываются все цифры построенной 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 её цифр на 2.

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

Укажите такое **наибольшее** число  $N$ , для которого результат работы данного алгоритма меньше числа 47. 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; **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 Вперёд 4 Направо 90 Вперёд 48 Направо 90 Вперёд 4 Направо 30 Повтори 8 [Вперёд 6 Направо 120 Вперёд 6 Направо 240].**

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  $2560 \times 5040$  пикселей отведено 14 175 Кбайт памяти без учёта размера заголовка файла. Для кодирования цвета каждого пикселя используется одинаковое количество бит, коды пикселей записываются в файл один за другим без промежутков. Какое максимальное количество цветов можно использовать в изображении?

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 8** Сколько существует различных трёхзначных чисел, записанных в пятеричной системе счисления, в записи которых цифры следуют слева направо в невозрастающем порядке?

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

- 9** Откройте файл<sup>1</sup> электронной таблицы, содержащей вещественные числа — результаты ежечасного измерения концентрации примесей в воде очистных установок на протяжении трёх месяцев. Найдите разность между минимальным значением концентрации примесей на протяжении трёх месяцев и средним арифметическим значением концентрации примесей в этот период времени.

В ответе запишите только целую часть получившегося числа.

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

- 10** Определите, сколько раз в тексте повести Н. В. Гоголя «Тарас Бульба»<sup>1</sup> встречается слово «шапка» или «Шапка». Другие формы слова «шапка», такие как «шапках», «шапками» и т. д., учитывать не следует.

В ответе укажите только число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 11** При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 7 символов и содержащий только символы из 26-символьного набора строчных латинских букв и десяти арабских цифр. В базе данных для хранения сведений о каждом пользователе отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используют посимвольное кодирование паролей, все символы кодируют одинаковым и минимально возможным количеством бит. Кроме собственно пароля, для каждого пользователя в системе хранятся дополнительные сведения, для чего отведено 9 байт на одного пользователя.

Определите объём памяти (в байтах), необходимый для хранения сведений о 30 пользователях. В ответе запишите только целое число — количество байт.

Ответ: \_\_\_\_\_.

<sup>1</sup> Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nobr.ru/2024-ege-informatika-20>

**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 (111, 27)**

преобразует строку 05111150 в строку 0527150.

Если в строке нет вхождений цепочки  $v$ , то выполнение команды

**заменить ( $v$ ,  $w$ )**

не меняет эту строку.

**Б) нашлось ( $v$ )**.

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

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

Цикл

**ПОКА условие**  
последовательность команд

**КОНЕЦ ПОКА**

выполняется, пока условие истинно.

В конструкции

**ЕСЛИ условие**  
TO 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 (>3)**

**ЕСЛИ нашлось (>1)**  
TO заменить (>1, 222>)

**КОНЕЦ ЕСЛИ**

**ЕСЛИ нашлось (>2)**

TO заменить (>2, 3>)

**КОНЕЦ ЕСЛИ**

**ЕСЛИ нашлось (>3)**

TO заменить (>3, 1>)

**КОНЕЦ ЕСЛИ**

**КОНЕЦ ПОКА**

**КОНЕЦ**

На вход приведённой выше программы поступает строка, начинающаяся с символа «>», а затем содержащая 11 цифр 1,  $n$  цифр 2 и 11 цифр 3, 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 125.44.101.252, а маска равна 255.255.255.192, то адрес сети равен 125.44.101.192.*

Для узла с IP-адресом 244.55.229.28 адрес сети равен 244.0.0.0. Каково наибольшее возможное количество нулей в разрядах маски?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**14**

Значение арифметического выражения  $3^{333} + 3^{22} - 9^{111} - 8$  записали в системе счисления с основанием 3. Сколько цифр «2» 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

$$\neg \text{ДЕЛ}(x, A) \rightarrow (\text{ДЕЛ}(x, 54) \rightarrow \neg \text{ДЕЛ}(162, x))$$

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:

$$F(n) = 1 \text{ при } n = 1;$$

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

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

Чему равно значение функции  $F(19)$ ?

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

**17**

В файле<sup>1</sup> 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 оканчиваются на нечётные цифры, различные для элементов в паре, затем минимальное из произведений модулей элементов таких пар. В данной задаче под парой подразумевается два подряд идущих элемента последовательности. Например, для последовательности из пяти элементов:

6; 19; 9; -3; 1 — ответ 2 3

Ответ:



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

**18**

Квадрат разлинован на  $N \times N$  клеток ( $1 < N < 20$ ). 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 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 монету с собой; это также относится к начальной и конечной клеткам маршрута Робота.

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

Исходные данные<sup>1</sup> представляют собой электронную таблицу размером  $N \times N$ , каждая ячейка которой соответствует клетке квадрата.

*Пример входных данных*

1	8	8	4
10	1	1	3
1	3	12	2
2	3	5	6

Ответ:

<sup>1</sup> Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nobr.ru/2024-ege-informatika-20>

**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 (по своему выбору) два камня либо увеличить количество камней в куче в **три раза**. Например, пусть в одной куче 10 камней, а в другой 7 камней; такую позицию в игре будем обозначать (10, 7). Тогда за один ход можно получить любую из четырёх позиций: (12, 7), (30, 7), (10, 9), (10, 21). Для того чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в кучах становится не менее 136. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший такую позицию, что в кучах всего будет 136 или больше камней.

В начальный момент в первой куче было два камня, во второй куче —  $S$  камней;  $1 \leq S \leq 132$ .

Будем говорить, что игрок имеет *выигрышную стратегию*, если он может выиграть при любых ходах противника. Описать стратегию игрока — значит описать, какой ход он должен сделать в любой ситуации, которая ему может встретиться при различной игре противника. В описание выигрышной стратегии **не следует включать** ходы играющего по этой стратегии игрока, не являющиеся для него безусловно выигрышными, т. е. не являющиеся выигрышными независимо от дальнейшей игры 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 **наименьших** 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<sup>1</sup> 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 выполнятся только последовательно.

В файле информация о процессах представлена в виде таблицы. В первой колонке таблицы указан идентификатор процесса (*ID*), во второй колонке таблицы — время его выполнения в миллисекундах, в третьей колонке перечислены с разделителем «;» *ID* процессов, от которых зависит данный процесс. Если процесс является независимым, то в таблице указано значение 0. Время выполнения одного из процессов неизвестно и для данного процесса в соответствующей колонке обозначено как  $t$ .

*Типовой пример организации данных в файле:*

<i>ID</i> процесса $B$	Время выполнения процесса $B$ (мс)	<i>ID</i> процесса(-ов) $A$
1	4	0
2	3	0
3	$t$	1; 2
4	7	3

Определите **максимально** возможное целочисленное  $t$  (время выполнения процесса), при котором выполнение всей совокупности процессов, при условии, что все независимые друг от друга процессы могут выполняться параллельно, завершилось не более чем за 19 мс.

**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:

**A. Вычти 1**

**B. Найди целую часть от деления на 3**

Первая из них уменьшает число на экране на 1, вторая заменяет число на экране на число, равное целой части от деления числа на экране на 3.

Программа для исполнителя — это последовательность команд.

Сколько существует таких программ, которые преобразуют исходное число 37 в число 2 и при этом траектория вычислений программы содержит число 10?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. *Например*, для программы **ABA** при исходном числе 18 траектория будет состоять из чисел 17, 5, 4.

Ответ: \_\_\_\_\_.

<sup>1</sup> Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nobr.ru/2024-ege-informatika-20>



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

**24**

Текстовый файл<sup>1</sup> состоит не более чем из  $10^6$  символов X, Y и Z.

Определите максимальное количество идущих подряд символов, среди которых символ Z встречается не более одного раза.

Для выполнения этого задания следует написать программу.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**25**

Пусть  $F$  — разность максимального и минимального натуральных делителей целого числа, не считая единицы и самого числа. Если таких делителей у числа нет, то считаем значение  $F$  равным нулю.

Напишите программу, которая перебирает целые числа, большие 850 000, в порядке возрастания и ищет среди них такие, для которых значение  $F$  не равно нулю и делится нацело на 11. Программа должна найти и вывести первые 6 таких чисел и соответствующие им значения  $F$ .

Формат вывода: для каждого из 6 таких найденных чисел в отдельной строке сначала выводится само число, затем значение  $F$ . Строки выводятся в порядке возрастания найденных чисел.

Например, для числа 105  $F = 35 - 3 = 32$ .

Ответ:

...	...

**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

**26**

Илье необходимо перенести файлы с одного компьютера на другой при помощи внешнего жёсткого диска.

Объём диска может быть меньше, чем требуется для переноса всех файлов за один раз. Свободный объём на диске и размеры файлов известны.

По заданной информации об объёме файлов на компьютере и свободном объёме на диске определите максимальное число файлов, которые могут быть перенесены за один раз на внешний жёсткий диск, а также максимальный размер файла, записанного на этот диск, при условии, что перенесено наибольшее возможное число файлов.

*Входные данные*<sup>1</sup>.

В первой строке входного файла находятся два числа:  $S$  — размер свободного места на диске (натуральное число, не превышающее 100 000) и  $N$  — количество файлов, которые надо перенести (натуральное число, не превышающее 10 000). В следующих  $N$  строках находятся значения объёмов указанных файлов (все числа натуральные, не превышающие 100), каждое в отдельной строке.

*Выходные данные*.

Запишите в ответе два числа: сначала наибольшее число файлов, которые могут быть перенесены на внешний жёсткий диск за один раз, затем максимальный размер перенесённого файла, при условии, что перенесено наибольшее возможное число файлов. Если вариантов переноса несколько, выберите тот, при котором будет перенесён наибольший файл.

<sup>1</sup> Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nobr.ru/2024-ege-informatika-20>

*Пример входного файла:*

100 4  
80  
30  
50  
40

При таких исходных данных можно сохранить файлы максимум двух пользователей. Возможные объёмы этих двух файлов: 30 и 40, 30 и 50 или 40 и 50. Наибольший объём файла из перечисленных пар — 50, поэтому ответ для приведённого примера:

2	50
---	----

Типовой пример имеет иллюстративный характер. Для выполнения задания используйте данные из прилагаемых файлов.

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 37 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<sup>1</sup>.*

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.

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

*Пример организации исходных данных во входном файле:*

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

Для указанных входных данных значением искомой суммы должно быть число 33.

Типовой пример имеет иллюстративный характер. Для выполнения задания используйте данные из прилагаемых файлов.

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

Ответ: 

--	--

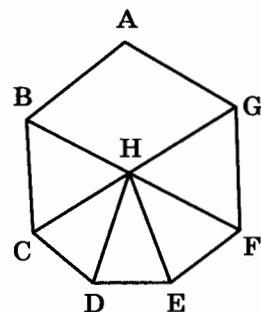
<sup>1</sup> Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nobr.ru/2024-ege-informatika-20>

## ВАРИАНТ 17

**1**

На рисунке изображена схема дорог  $N$ -ского района. В таблице звёздочкой обозначено наличие дороги из одного населённого пункта в другой. Отсутствие звёздочки означает, что такой дороги нет.

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



Каждому населённому пункту на схеме соответствует номер в таблице, но неизвестно, какой именно номер. Определите, какие номера в таблице могут соответствовать населённым пунктам  $D$  и  $E$  на схеме. В ответе запишите эти два номера в возрастающем порядке без пробелов и знаков препинания.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**2**

Миша заполнял таблицу истинности функции  $F$

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

но успел заполнить лишь фрагмент из трёх различных её строк, даже не указав, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных  $w, x, y, z$ :

				$F$
0	1			1
0		0		1
	0	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  $F$  задана выражением  $\neg x \vee y$ , зависящим от двух переменных, а фрагмент таблицы имеет следующий вид.

		$F$
0	1	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<sup>1</sup> приведён фрагмент базы данных «Каршеринг», принадлежащей каршеринговой компании некоторого города. База данных состоит из трёх таблиц. Таблица «Аренда» содержит записи о датах аренды автомобилей компании клиентами в 2023 г. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID операции	Дата аренды	ID автомобиля	ID клиента	Сумма аренды, руб.	Претензии
-------------	-------------	---------------	------------	--------------------	-----------

Таблица «Автомобили» содержит информацию о машинах, предлагаемых в аренду. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

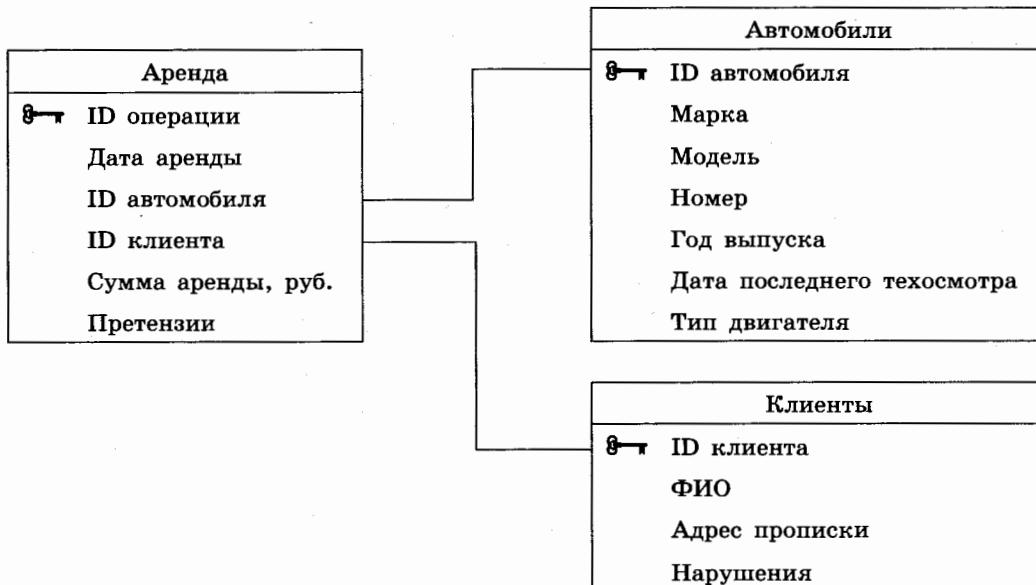
ID автомобиля	Марка	Модель	Номер	Год выпуска	Дата последнего техосмотра	Тип двигателя
---------------	-------	--------	-------	-------------	----------------------------	---------------

Таблица «Клиенты» содержит информацию о клиентах компании, берущих автомобили в аренду.

Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID клиента	ФИО	Адрес прописки	Нарушения
------------	-----	----------------	-----------

На рисунке приведена схема указанной базы данных.



Используя информацию из приведённой базы данных, определите общую сумму (в рублях), которую потратили клиенты, имеющие нарушения, на аренду автомобилей Nissan.

В ответе запишите только число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

<sup>1</sup> Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nobr.ru/2024-ege-informatika-20>

**4**

По каналу связи передаются шифрованные сообщения, содержащие только пять букв: А, Б, В, Г, Д. Для передачи используется неравномерный двоичный код. Для букв А, Б и В используются кодовые слова 101000, 111100, 000 соответственно.

Укажите **минимальную** сумму длин кодовых слов для букв Г и Д, при которой код будет удовлетворять условию Фано.

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

**5**

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

1. Из числа  $N$  вычитается остаток от деления  $N$  на 8, после чего прибавляется остаток от деления  $N$  на 2.
2. Строится двоичная запись полученного результата.
3. К этой записи дописываются справа ещё два разряда по следующему правилу:
  - а) складываются все цифры построенной 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 её цифр на 2.

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

Укажите **минимальное** число  $R$ , большее 90, которое может являться результатом работы данного алгоритма. 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  $r$**  (где  $r$  — рациональное число), вызывающая передвижение Черепахи на расстояние, равное  $r$ , в том направлении, куда указывает её голова; **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 60 Повтори 4 [Вперёд 8 Направо 120 Вперёд 4 Направо 240] Направо 120 Вперёд 2 Направо 90 Вперёд  $16\sqrt{3}$  Направо 90 Вперёд 2.**

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 7** Автоматическая камера производит растровые изображения размером  $880 \times 1600$  пикселей. Для кодирования цвета каждого пикселя используется одинаковое количество бит, коды пикселей записываются в файл один за другим без промежутков. Объём файла с изображением не может превышать 550 Кбайт без учёта размера заголовка файла. Какое максимальное количество цветов можно использовать в палитре?

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 8** Сколько существует различных четырёхзначных чисел, записанных в восьмеричной системе счисления, в записи которых есть ровно две одинаковые цифры, причём стоящие рядом?

Ответ: \_\_\_\_\_.



*Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.*

- 9** Откройте файл<sup>1</sup> электронной таблицы, содержащей вещественные числа — результаты ежечасного измерения концентрации примесей в воде очистных установок на протяжении трёх месяцев. Найдите разность между максимальным значением концентрации примесей на протяжении трёх месяцев и минимальным значением концентрации примесей в этот период времени.

В ответе запишите только целую часть получившегося числа.

Ответ: \_\_\_\_\_.



*Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.*

- 10** Определите, сколько раз в тексте повести Н. В. Гоголя «Тарас Бульба»<sup>1</sup> встречается слово «дерево» или «Дерево». Другие формы слова «дерево», такие как «деревом», «дерева» и т. д., учитывать не следует.

В ответе указать только число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 11** При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 7 символов и содержащий только символы из 26-символьного набора строчных латинских букв. В базе данных для хранения сведений о каждом пользователе отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используют посимвольное кодирование паролей, все символы кодируют одинаковым и минимально возможным количеством бит. Кроме собственно пароля, для каждого пользователя в системе хранятся дополнительные сведения, для чего выделено целое число байт; это число одно и то же для всех пользователей.

Для хранения сведений о 30 пользователях потребовалось 300 байт. Сколько байт выделено для хранения дополнительных сведений об одном пользователе? В ответе запишите только целое число — количество байт.

Ответ: \_\_\_\_\_.

<sup>1</sup> Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nobr.ru/2024-ege-informatika-20>

**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 (111, 27)**

преобразует строку 05111150 в строку 0527150.

Если в строке нет вхождений цепочки *v*, то выполнение команды

**заменить (*v*, *w*)**

не меняет эту строку.

**Б) нашлось (*v*).**

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

**Цикл**

**ПОКА условие**

**последовательность команд**

**КОНЕЦ ПОКА**

выполняется, пока условие истинно.

**В конструкции**

**ЕСЛИ условие**

**ТО команда1**

**КОНЕЦ ЕСЛИ**

выполняется *команда1* (если условие истинно).

**В конструкции**

**ЕСЛИ условие**

**ТО команда1**

**ИНАЧЕ команда2**

**КОНЕЦ ЕСЛИ**

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

Определите количество цифр 5 в строке, получившейся в результате применения приведённой ниже программы к входной строке 1555...55, т. е. к строке, состоящей из единицы, за которой следуют 25 цифр 5 подряд.

25

В ответе запишите только количество цифр 5 в получившейся строке.

**НАЧАЛО**

**ПОКА нашлось (15) ИЛИ нашлось (1)**

**ЕСЛИ нашлось (15)**

**ТО заменить (15, 5551)**

**ИНАЧЕ**

**ЕСЛИ нашлось (1)**

**ТО заменить (1, 5)**

**КОНЕЦ ЕСЛИ**

**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 125.44.101.252, а маска равна 255.255.255.192, то адрес сети равен 125.44.101.192.*

Для узла с IP-адресом 244.55.138.100 адрес сети равен 244.55.138.96. Чему равно наименьшее возможное значение последнего (самого правого) байта маски? Ответ запишите в виде десятичного числа.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**14** Операнды арифметического выражения записаны в системе счисления с основанием 15.

$$135x7_{15} + 7x531_{15}$$

В записи чисел переменной  $x$  обозначена неизвестная цифра из алфавита 15-ричной системы счисления. Определите **наименьшее** значение  $x$ , при котором значение данного арифметического выражения кратно  $14_{10}$ . Для найденного значения  $x$  вычислите частное от деления значения арифметического выражения на  $14_{10}$  и укажите его в ответе в десятичной системе счисления. Основание системы счисления в ответе указывать не нужно.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**15** Для какого **наибольшего** целого неотрицательного числа  $A$  выражение

$$(x \geq A) \vee (y \geq A) \vee (x \cdot y \leq 200)$$

тождественно истинно, т. е. принимает значение 1 при любых целых положительных  $x$  и  $y$ ?

Ответ: \_\_\_\_\_.

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

$$F(n) = 1 \text{ при } n = 1;$$

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

Чему равно значение выражения  $F(446) / F(443)$ ?

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

**17**

В файле<sup>1</sup> 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 сумма элементов не менее  $100$  и хотя бы одно число в паре отрицательное, затем максимальное из произведений элементов таких пар. В данной задаче под парой подразумевается два подряд идущих элемента последовательности. Например, для последовательности из пяти элементов:

600; 2; 109; -1; 107 — ответ 

2	-107
---	------

Ответ: 

--	--



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

**18**

Квадрат разлинован на  $N \times N$  клеток ( $1 < N < 20$ ). 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 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 монету с собой; это также относится к начальной и конечной клеткам маршрута Робота.

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

Исходные данные<sup>1</sup> представляют собой электронную таблицу размером  $N \times N$ , каждая ячейка которой соответствует клетке квадрата.

*Пример входных данных*

1	8	8	4
10	1	1	3
1	3	12	2
2	3	5	6

Ответ: 

--	--

<sup>1</sup> Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nobr.ru/2024-ege-informatika-20>

**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 (по своему выбору) один камень либо увеличить количество камней в куче в два раза. Например, пусть в одной куче 10 камней, а в другой 7 камней; такую позицию в игре будем обозначать  $(10, 7)$ . Тогда за один ход можно получить любую из четырёх позиций:  $(11, 7), (20, 7), (10, 8), (10, 14)$ . Для того чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в кучах становится не менее 101. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший такую позицию, что в кучах всего будет 101 или больше камней.

В начальный момент в первой куче было семь камней, во второй куче —  $S$  камней;  $1 \leq S \leq 93$ .

Будем говорить, что игрок имеет *выигрышную стратегию*, если он может выиграть при любых ходах противника. Описать стратегию игрока — значит описать, какой ход он должен сделать в любой ситуации, которая ему может встретиться при различной игре противника. В описание выигрышной стратегии не следует включать ходы играющего по этой стратегии игрока, не являющиеся для него безусловно выигрышными, т. е. не являющиеся выигрышными независимо от дальнейшей игры 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 **наименьших** 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<sup>1</sup> 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.

В файле информация о процессах представлена в виде таблицы. В первой колонке таблицы указан идентификатор процесса (*ID*), во второй колонке таблицы — время его выполнения в миллисекундах, в третьей колонке перечислены с разделителем «;» *ID* процессов, от которых зависит данный процесс. Если процесс является независимым, то в таблице указано значение 0. Время выполнения одного из процессов неизвестно и для данного процесса в соответствующей колонке обозначено как  $t$ .

*Типовой пример организации данных в файле:*

<i>ID</i> процесса $B$	Время выполнения процесса $B$ (мс)	<i>ID</i> процесса(-ов) $A$
1	4	0
2	3	0
3	$t$	1; 2
4	7	3

Определите максимально возможное целочисленное  $t$  (время выполнения процесса), при котором выполнение всей совокупности процессов, при условии, что все независимые друг от друга процессы могут выполняться параллельно, завершилось не более чем за 20 мс.

*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:

- A. Прибавить 2**
- B. Умножить на 2**
- C. Умножить на 3**

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

Программа для исполнителя — это последовательность команд.

Сколько существует таких программ, которые преобразуют исходное число 1 в число 24 и при этом траектория вычислений программы содержит число 6?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. *Например*, для программы **ACB** при исходном числе 4 траектория будет состоять из чисел 6, 18, 36.

Ответ: \_\_\_\_\_.

<sup>1</sup> Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nobr.ru/2024-ege-informatika-20>



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

**24**

Текстовый файл<sup>1</sup> состоит не более чем из  $10^6$  символов X, Y и Z.

Определите максимальное количество идущих подряд символов, среди которых символ Z встречается не более двух раз.

Для выполнения этого задания следует написать программу.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**25**

Пусть  $F$  — разность максимального и минимального натуральных делителей целого числа, не считая единицы и самого числа. Если таких делителей у числа нет, то считаем значение  $F$  равным нулю.

Напишите программу, которая перебирает целые числа, большие 850 000, в порядке возрастания и ищет среди них такие, для которых значение  $F$  не равно нулю и делится нацело на 13. Программа должна найти и вывести первые 6 таких чисел и соответствующие им значения  $F$ .

Формат вывода: для каждого из 6 таких найденных чисел в отдельной строке сначала выводится само число, затем значение  $F$ . Строки выводятся в порядке возрастания найденных чисел.

Например, для числа 105  $F = 35 - 3 = 32$ .

Ответ:

...	...

**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

**26**

Илье необходимо перенести файлы с одного компьютера на другой при помощи внешнего жёсткого диска.

Объём диска может быть меньше, чем требуется для переноса всех файлов за один раз. Свободный объём на диске и размеры файлов известны.

По заданной информации об объёме файлов на компьютере и свободном объёме на диске определите максимальное число файлов, которые могут быть перенесены за один раз на внешний жёсткий диск, а также максимальный размер файла, записанного на этот диск, при условии, что перенесено наибольшее возможное число файлов.

*Входные данные*<sup>1</sup>.

В первой строке входного файла находятся два числа:  $S$  — размер свободного места на диске (натуральное число, не превышающее 100 000) и  $N$  — количество файлов, которые надо перенести (натуральное число, не превышающее 10 000). В следующих  $N$  строках находятся значения объёмов указанных файлов (все числа натуральные, не превышающие 100), каждое в отдельной строке.

*Выходные данные*.

Запишите в ответе два числа: сначала наибольшее число файлов, которые могут быть перенесены на внешний жёсткий диск за один раз, затем максимальный размер перенесённого файла, при условии, что перенесено наибольшее возможное число файлов. Если вариантов переноса несколько, выберите тот, при котором будет перенесён наибольший файл.

<sup>1</sup> Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nobr.ru/2024-ege-informatika-20>

*Пример входного файла:*

100 4  
80  
30  
50  
40

*При таких исходных данных можно сохранить файлы максимум двух пользователей. Возможные объёмы этих двух файлов: 30 и 40, 30 и 50 или 40 и 50. Наибольший объём файла из перечисленных пар — 50, поэтому ответ для приведённого примера:*

2	50
---	----

*Типовой пример имеет иллюстративный характер. Для выполнения задания используйте данные из прилагаемых файлов.*

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 39 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<sup>1</sup>.*

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.

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

*Пример организации исходных данных во входном файле:*

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

*Для указанных входных данных значением искомой суммы должно быть число 33.*

*Типовой пример имеет иллюстративный характер. Для выполнения задания используйте данные из прилагаемых файлов.*

**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:

<sup>1</sup> Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nobr.ru/2024-ege-informatika-20>

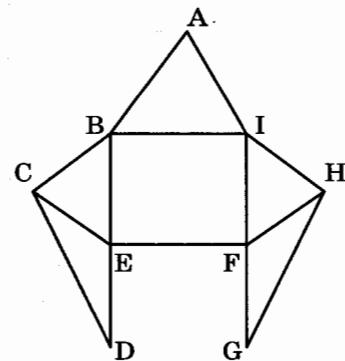
## **ВАРИАНТ 18**

---

1

На рисунке изображена схема дорог  $N$ -ского района. В таблице звёздочкой обозначено наличие дороги из одного населённого пункта в другой. Отсутствие звёздочки означает, что такой дороги нет.

		Номер пункта								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Номер пункта	1					*	*	*	*	*
	2				*	*		*		*
	3		*			*				*
	4		*	*						
	5	*								*
	6	*	*						*	*
	7	*					*			*
	8						*	*		
	9	*	*	*		*				



Каждому населённому пункту на схеме соответствует номер в таблице, но неизвестно, какой именно номер. Определите, какие номера в таблице могут соответствовать населённым пунктам Е и F на схеме. В ответе запишите эти два номера в возрастающем порядке без пробелов и знаков препинания.

**Ответ:** .

2

Миша заполнял таблицу истинности функции  $F$

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

но успел заполнить лишь фрагмент из трёх **различных** её строк, даже не указав, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных  $w$ ,  $x$ ,  $y$ ,  $z$ :

				<i>F</i>
	1	0	1	1
	1		0	1
	0		1	1
		1	1	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  $F$  задана выражением  $\neg x \vee y$ , зависящим от двух переменных, а фрагмент таблицы имеет следующий вид.

		$F$
0	1	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<sup>1</sup> приведён фрагмент базы данных «Каршеринг», принадлежащей каршеринговой компании некоторого города. База данных состоит из трёх таблиц. Таблица «Аренда» содержит записи о датах аренды автомобилей компанией клиентами в 2023 г. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID операции	Дата аренды	ID автомобиля	ID клиента	Сумма аренды, руб.	Претензии
-------------	-------------	---------------	------------	--------------------	-----------

Таблица «Автомобили» содержит информацию о машинах, предлагаемых в аренду. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

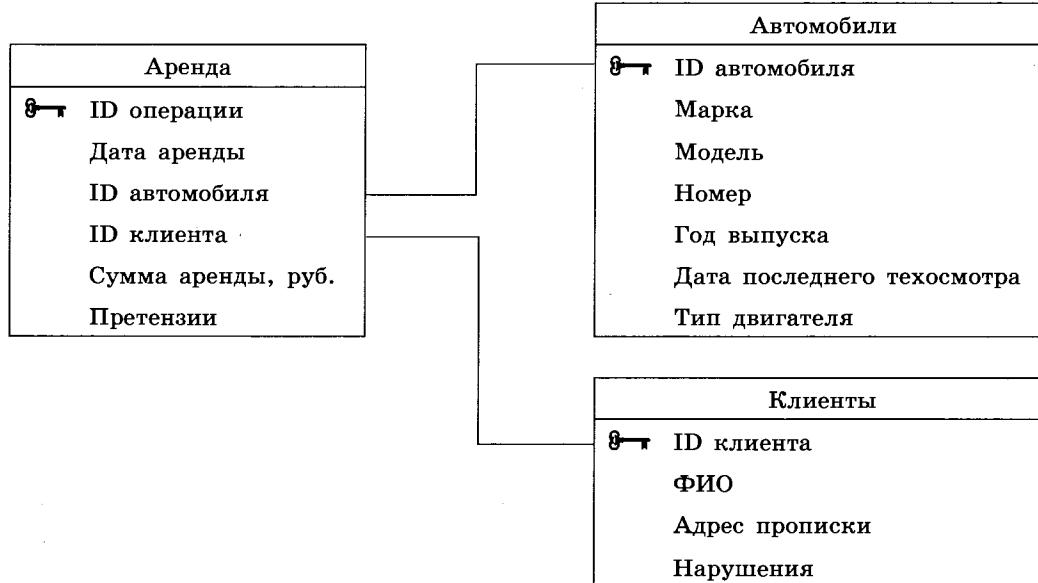
ID автомобиля	Марка	Модель	Номер	Год выпуска	Дата последнего техосмотра	Тип двигателя
---------------	-------	--------	-------	-------------	----------------------------	---------------

Таблица «Клиенты» содержит информацию о клиентах компании, берущих автомобили в аренду.

Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID клиента	ФИО	Адрес прописки	Нарушения
------------	-----	----------------	-----------

На рисунке приведена схема указанной базы данных.



Используя информацию из приведённой базы данных, определите общую сумму (в рублях), которую потратили клиенты, имеющие нарушения, на аренду автомобилей KIA RIO SEDAN.

В ответе запишите только число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

<sup>1</sup> Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nobr.ru/2024-ege-informatika-20>

**4** По каналу связи передаются шифрованные сообщения, содержащие только семь букв: А, Б, В, Г, Д, Е, Ж. Для передачи используется неравномерный двоичный код. Для букв А, Б, В и Г используются кодовые слова 0001000, 100, 0011, 111 соответственно.

Укажите **минимальную** сумму длин кодовых слов для букв Д, Е и Ж, при которой код будет удовлетворять условию Фано.

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

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

1. Из числа  $N$  вычитается остаток от деления  $N$  на 8, после чего прибавляется остаток от деления  $N$  на 2.
2. Строится двоичная запись полученного результата.
3. К этой записи дописываются справа ещё два разряда по следующему правилу:
  - a) складываются все цифры построенной двоичной записи, и остаток от деления суммы на 2 дописывается в конец числа (справа). Например, запись 11100 преобразуется в запись 111001;
  - b) над этой записью производятся те же действия — справа дописывается остаток от деления суммы её цифр на 2.

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

Укажите **минимальное** число  $R$ , большее 97, которое может являться результатом работы данного алгоритма. В ответе это число запишите в десятичной системе счисления.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**6** Исполнитель Цапля действует на плоскости с декартовой системой координат. В начальный момент Цапля находится в начале координат, её клюв направлен вдоль положительного направления оси ординат, клюв опущен. При опущенном клюве Цапля 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 Цапли на  $n$  единиц в том направлении, куда указывает её клюв; **Направо  $m$**  (где  $m$  — целое число), вызывающая изменение направления движения на  $m$  градусов по часовой стрелке; **Дуга  $r$ ,  $a$ ,  $b$**  (где  $r$ ,  $a$ ,  $b$  — целые числа), вызывающая передвижение Цапли из текущей точки с координатами  $(x, y)$  по дуге полуокружности с центром в точке с координатами  $(x + a, y + b)$  и радиусом  $r$ , движение по полуокружности идёт по часовой стрелке.

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

Цапле был дан для исполнения следующий алгоритм:

**Повтори 7 [Дуга 4, 0, 4 Дуга 4, 4, 0 Дуга 4, 0, -4 Дуга 4, -4, 0].**

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

**7**

Автоматическая камера производит растровые изображения размером  $1000 \times 3300$  пикселей. Для кодирования цвета каждого пикселя используется одинаковое количество бит, коды пикселей записываются в файл один за другим без промежутков. Объём файла с изображением не может превышать 1320 Кбайт без учёта размера заголовка файла. Какое максимальное количество цветов можно использовать в палитре?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**8**

Сколько существует различных четырёхзначных чисел, записанных в десятичной системе счисления, в записи которых есть ровно две одинаковые цифры, причём стоящие рядом?

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

**9**

Откройте файл<sup>1</sup> электронной таблицы, содержащей вещественные числа — результаты ежечасного измерения концентрации примесей в воде очистных установок на протяжении трёх месяцев. Найдите разность между максимальным значением концентрации примесей на протяжении трёх месяцев и минимальным значением концентрации примесей в этот период времени.

В ответе запишите только целую часть получившегося числа.

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

**10**

Определите, сколько раз в тексте поэмы Н. В. Гоголя «Мёртвые души»<sup>1</sup> встречается слово «билиярт» или «Билиярт». Другие формы слова «билиярт», такие как «билиярта», «билияртом» и т. д., учитывать не следует.

В ответе укажите только число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**11**

При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 7 символов и содержащий только символы из 52-символьного набора строчных и прописных латинских букв. В базе данных для хранения сведений о каждом пользователе отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используют посимвольное кодирование паролей, все символы кодируют одинаковым и минимально возможным количеством бит. Кроме собственно пароля, для каждого пользователя в системе хранятся дополнительные сведения, для чего выделено целое число байт; это число одно и то же для всех пользователей.

Для хранения сведений о 20 пользователях потребовалось 500 байт. Сколько байт выделено для хранения дополнительных сведений об одном пользователе? В ответе запишите только целое число — количество байт.

Ответ: \_\_\_\_\_.

<sup>1</sup> Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nobr.ru/2024-ege-informatika-20>

**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.

**A) заменить (*v*, *w*).**

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

**заменить (111, 27)**

преобразует строку 05111150 в строку 0527150.

Если в строке нет вхождений цепочки *v*, то выполнение команды

**заменить (*v*, *w*)**

не меняет эту строку.

**B) 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». Стока исполнителя при этом не изменяется.

**Цикл**

**ПОКА условие**

*последовательность команд*

**КОНЕЦ ПОКА**

выполняется, пока условие истинно.

**В конструкции**

**ЕСЛИ условие**

**ТО команда1**

**ИНАЧЕ команда2**

**КОНЕЦ ЕСЛИ**

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

Дана программа для Редактора:

**НАЧАЛО**

**ПОКА нашлось (>1) ИЛИ нашлось (>2) ИЛИ нашлось (>3)**

**ЕСЛИ нашлось (>1)**

**ТО заменить (>1, 1>)**

**КОНЕЦ ЕСЛИ**

**ЕСЛИ нашлось (>2)**

**ТО заменить (>2, >3)**

**КОНЕЦ ЕСЛИ**

**ЕСЛИ нашлось (>3)**

**ТО заменить (>3, >1)**

**КОНЕЦ ЕСЛИ**

**КОНЕЦ ПОКА**

**КОНЕЦ**

На вход приведённой выше программы поступает строка, начинающаяся с символа «>», а затем содержащая 16 цифр 1, *n* цифр 2 и 16 цифр 3, 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 125.44.101.252, а маска равна 255.255.255.192, то адрес сети равен 125.44.101.192.*

Для узла с IP-адресом 244.55.138.100 адрес сети равен 240.0.0.0. Чему равно максимально возможное значение первого (самого левого) байта маски? Ответ запишите в виде десятичного числа.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**14**

Операнды арифметического выражения записаны в системе счисления с основанием 17.

$$135x9_{17} + 9x531_{17}$$

В записи чисел переменной  $x$  обозначена неизвестная цифра из алфавита 17-ричной системы счисления. Определите наибольшее значение  $x$ , при котором значение данного арифметического выражения кратно 9. Для найденного значения  $x$  вычислите частное от деления значения арифметического выражения на 9 и укажите его в ответе в десятичной системе счисления. Основание системы счисления в ответе указывать не нужно.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**15**

Для какого наибольшего целого неотрицательного числа  $A$  выражение

$$(x \geq A) \vee (y \geq A) \vee (x \cdot y \leq 270)$$

тождественно истинно, т. е. принимает значение 1 при любых целых положительных  $x$  и  $y$ ?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**16**

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

$$F(n) = 1 \text{ при } n = 1;$$

$$F(n) = 2 \text{ при } n = 2;$$

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

Чему равно значение функции  $F(123) / F(120)$ ?

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

**17**

В файле<sup>1</sup> 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 сумма элементов не менее  $50$  и оба числа в паре неотрицательные, затем минимальное из произведений элементов таких пар. В данной задаче под парой подразумевается два подряд идущих элемента последовательности. Например, для последовательности из пяти элементов:

60; 2; 90; -30; 100 — ответ 

2	120
---	-----

Ответ: 

--	--



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

**18**

Квадрат разлинован на  $N \times N$  клеток ( $1 < N < 20$ ). 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 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 монету с собой; это также относится к начальной и конечной клеткам маршрута Робота.

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

Исходные данные<sup>1</sup> представляют собой электронную таблицу размером  $N \times N$ , каждая ячейка которой соответствует клетке квадрата.

*Пример входных данных*

1	8	8	4
10	1	1	3
1	3	12	2
2	3	5	6

Ответ: 

--	--

<sup>1</sup> Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nobr.ru/2024-ege-informatika-20>

**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 (по своему выбору) один камень либо увеличить количество камней в куче в два раза. Например, пусть в одной куче 10 камней, а в другой 7 камней; такую позицию в игре будем обозначать  $(10, 7)$ . Тогда за один ход можно получить любую из четырёх позиций:  $(11, 7), (20, 7), (10, 8), (10, 14)$ . Для того чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в кучах становится не менее 123. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший такую позицию, что в кучах всего будет 123 или больше камней.

В начальный момент в первой куче было девять камней, во второй куче —  $S$  камней;  $1 \leq S \leq 113$ .

Будем говорить, что игрок имеет *выигрышную стратегию*, если он может выиграть при любых ходах противника. Описать стратегию игрока — значит описать, какой ход он должен сделать в любой ситуации, которая ему может встретиться при различной игре противника. В описание выигрышной стратегии не следует включать ходы играющего по этой стратегии игрока, не являющиеся для него безусловно выигрышными, т. е. не являющиеся выигрышными независимо от дальнейшей игры 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 **наименьших** 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<sup>1</sup> 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.

В файле информация о процессах представлена в виде таблицы. В первой колонке таблицы указан идентификатор процесса (*ID*), во второй колонке таблицы — время его выполнения в миллисекундах, в третьей колонке перечислены с разделителем «;» *ID* процессов, от которых зависит данный процесс. Если процесс является независимым, то в таблице указано значение 0. Время выполнения одного из процессов неизвестно и для данного процесса в соответствующей колонке обозначено как  $t$ .

*Типовой пример организации данных в файле:*

<i>ID</i> процесса $B$	Время выполнения процесса $B$ (мс)	<i>ID</i> процесса(-ов) $A$
1	4	0
2	3	0
3	$t$	1; 2
4	7	3

Определите максимально возможное целочисленное  $t$  (время выполнения процесса), при котором выполнение всей совокупности процессов, при условии, что все независимые друг от друга процессы могут выполняться параллельно, завершилось не более чем за 15 мс.

*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:

- A. Прибавить 2**
- B. Умножить на 2**
- C. Умножить на 3**

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

Программа для исполнителя — это последовательность команд.

Сколько существует таких программ, которые преобразуют исходное число 2 в число 28 и при этом траектория вычислений программы содержит число 6?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. *Например*, для программы **ACB** при исходном числе 4 траектория будет состоять из чисел 6, 18, 36.

Ответ: \_\_\_\_\_.

<sup>1</sup> Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nobr.ru/2024-ege-informatika-20>



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

**24**

Текстовый файл<sup>1</sup> состоит не более чем из  $10^6$  символов арабских цифр (0, 1, ..., 9).

Определите максимальное количество идущих подряд одинаковых цифр.

Для выполнения этого задания следует написать программу.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**25**

Напишите программу, которая перебирает целые числа, большие 550 000, в порядке возрастания и ищет среди них такие, для которых наибольший натуральный делитель, не равный самому числу, не является простым числом. Программа должна найти и вывести первые 6 таких чисел и соответствующие им значения упомянутых делителей.

Формат вывода: для каждого из 6 таких найденных чисел в отдельной строке сначала выводится само число, затем упомянутый делитель. Строки выводятся в порядке возрастания найденных чисел.

Например, для числа 105 наибольший натуральный делитель 35 не является простым, для числа 15 наибольший натуральный делитель 5 — простое число, а для числа 13 такого делителя не существует.

Ответ:

...	...



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

**26**

Илье необходимо перенести файлы с одного компьютера на другой при помощи внешнего жёсткого диска.

Объём диска может быть меньше, чем требуется для переноса всех файлов за один раз. Свободный объём на диске и размеры файлов известны.

По заданной информации об объёме файлов на компьютере и свободном объёме на диске определите максимальное число файлов, которые могут быть перенесены за один раз на внешний жёсткий диск, а также максимальный размер файла, записанного на этот диск, при условии, что перенесено наибольшее возможное число файлов.

*Входные данные<sup>1</sup>.*

В первой строке входного файла находятся два числа:  $S$  — размер свободного места на диске (натуральное число, не превышающее 100 000) и  $N$  — количество файлов, которые надо перенести (натуральное число, не превышающее 10 000). В следующих  $N$  строках находятся значения объёмов указанных файлов (все числа натуральные, не превышающие 100), каждое в отдельной строке.

<sup>1</sup> Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nobr.ru/2024-ege-informatika-20>

**Выходные данные.**

Запишите в ответе два числа: сначала наибольшее число файлов, которые могут быть перенесены на внешний жёсткий диск за один раз, затем максимальный размер перенесённого файла, при условии, что перенесено наибольшее возможное число файлов. Если вариантов переноса несколько, выберите тот, при котором будет перенесён наибольший файл.

*Пример входного файла:*

100 4  
80  
30  
50  
40

При таких исходных данных можно сохранить файлы максимум двух пользователей. Возможные объёмы этих двух файлов: 30 и 40, 30 и 50 или 40 и 50. Наибольший объём файла из перечисленных пар — 50, поэтому ответ для приведённого примера:

2	50
---	----

Типовой пример имеет иллюстративный характер. Для выполнения задания используйте данные из прилагаемых файлов.

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 41 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<sup>1</sup>.**

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.

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

*Пример организации исходных данных во входном файле:*

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

Для указанных входных данных значением искомой суммы должно быть число 33.

Типовой пример имеет иллюстративный характер. Для выполнения задания используйте данные из прилагаемых файлов.

**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:

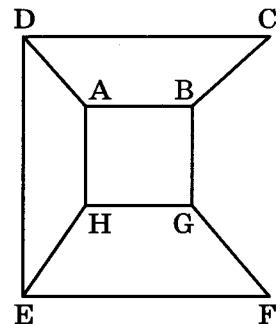
<sup>1</sup> Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nobr.ru/2024-ege-informatika-20>

## ВАРИАНТ 19

**1**

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

		Номер пункта							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Номер пункта	1	10				12		13	
	2	10			14	17			
	3					18		16	
	4		14				15	19	
	5		17					20	11
	6	12		18	15				
	7				19	20			
	8	13		16		11			



Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графике. Определите, какова сумма протяжённостей дорог из пункта В в пункт G и из пункта D в пункт E. В ответе запишите целое число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**2**

Миша заполнял таблицу истинности функции  $F$

$$\neg((x = y) \vee (x = z)) \vee w \vee \neg(y \rightarrow z),$$

но успел заполнить лишь фрагмент из трёх различных её строк, даже не указав, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных  $w, x, y, z$ :

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

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

*Пример.* Функция  $F$  задана выражением  $\neg x \vee y$ , зависящим от двух переменных, а фрагмент таблицы имеет следующий вид.

		$F$
0	1	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<sup>1</sup> приведён фрагмент базы данных «Агротовары», принадлежащей агрохолдингу, предлагающему покупателям овощи и фрукты, произведённые на производственных базах, принадлежащих агрохолдингу. База данных состоит из трёх таблиц.

Таблица «Наличие» содержит записи о поступивших на склад и ушедших со склада покупателям товарах. Поле *Тип операции* содержит значение «Поступило с производства» или «Выдано покупателю». Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID операции	Дата	Артикул	ID производственной базы	Количество, кг	Тип операции
-------------	------	---------	--------------------------	----------------	--------------

Таблица «Продукты» содержит информацию о продуктовых товарах, выращиваемых на производственных базах агрохолдинга. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

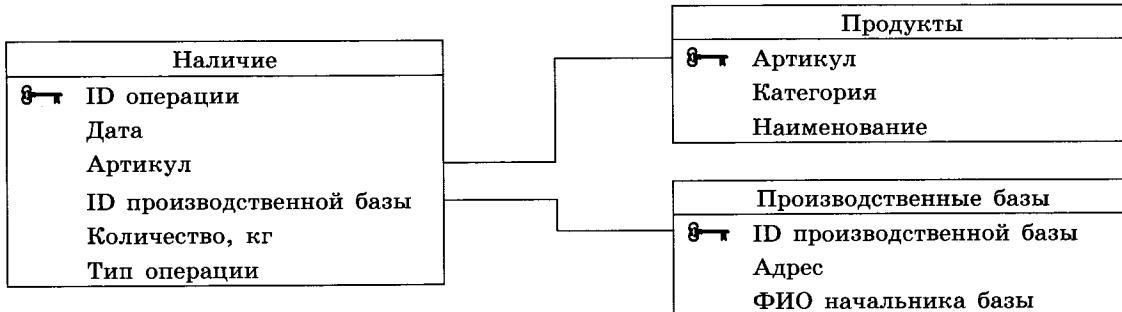
Артикул	Категория	Наименование
---------	-----------	--------------

Таблица «Производственные базы» содержит информацию о местах производства различных видов овощей и фруктов.

Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID производственной базы	Адрес	ФИО начальника базы
--------------------------	-------	---------------------

На рисунке приведена схема указанной базы данных.



Используя информацию из приведённой базы данных, определите количество (в килограммах) патиссонов, выращенных в Московской области, которые есть в наличии на складах агрохолдинга сразу после завершения рабочего дня 15.09.2023. В ответе запишите только число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 4 По каналу связи передаются шифрованные сообщения, содержащие только семь букв: А, Б, В, Г, Д, Е, Ж. Для передачи используется неравномерный двоичный код. Для букв А, Б, В и Г используются кодовые слова 01000, 10001, 11010, 00 соответственно.

Укажите **минимальную** сумму длин кодовых слов для букв Д, Е и Ж, при которой код будет удовлетворять условию Фано.

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

<sup>1</sup> Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nogr.ru/2024-ege-informatika-20>

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

1. Строится двоичная запись числа  $N$ .
2. Каждый разряд этой записи заменяется двумя разрядами по следующему правилу: если в разряде стоит 0, то вместо него пишется 00; если в разряде стоит 1, то 1 заменяется на 11.

Например, двоичная запись 1001 числа 9 будет преобразована в 11000011.

Полученная таким образом запись (в ней в два раза больше разрядов, чем в записи исходного числа  $N$ ) является двоичной записью числа  $R$  — результата работы данного алгоритма.

Укажите **минимальное** число  $R$ , большее 32, которое может являться результатом работы данного алгоритма. В ответе это число запишите в десятичной системе счисления.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**6** Исполнитель Цапля действует на плоскости с декартовой системой координат. В начальный момент Цапля находится в начале координат, её клюв направлен вдоль положительного направления оси ординат, клюв опущен. При опущенном клюве Цапля 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 Цапли на  $n$  единиц в том направлении, куда указывает её клюв; **Направо  $m$**  (где  $m$  — целое число), вызывающая изменение направления движения на  $m$  градусов по часовой стрелке; **Дуга  $r$ ,  $a$ ,  $b$**  (где  $r$ ,  $a$ ,  $b$  — целые числа), вызывающая передвижение Цапли из текущей точки с координатами  $(x, y)$  по дуге полуокружности с центром в точке с координатами  $(x + a, y + b)$  и радиусом  $r$ , движение по полуокружности идёт по часовой стрелке.

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

Цапле был дан для исполнения следующий алгоритм:

**Направо 180 Вперёд 2 Направо 90 Вперёд 80 Направо 90 Вперёд 2  
Повтори 8 [Дуга 5, 5, 0].**

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

**7** Автоматическая камера производит растровые изображения размером  $800 \times 2800$  пикселей. Для кодирования цвета каждого пикселя используется одинаковое количество бит, коды пикселей записываются в файл один за другим без промежутков. Объём файла с изображением не может превышать 700 Кбайт без учёта размера заголовка файла. Какое максимальное количество цветов можно использовать в палитре?

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 8** Шифр кодового замка представляет собой последовательность из пяти символов, каждый из которых является цифрой от 1 до 6. Сколько различных вариантов шифра можно задать, если известно, что цифра 1 должна встречаться в коде ровно один раз, а каждая из других допустимых цифр может встречаться в шифре любое количество раз или не встречаться совсем?

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

- 9** Откройте файл<sup>1</sup> электронной таблицы, содержащей вещественные числа — результаты ежечасного измерения концентрации примесей в воде очистных установок на протяжении трёх месяцев. Найдите разность между максимальным значением концентрации примесей на протяжении трёх месяцев и вторым по величине после максимального значением.

В ответе запишите только целую часть получившегося числа.

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

- 10** Определите, сколько раз в тексте поэмы Н. В. Гоголя «Мёртвые души»<sup>1</sup> встречается слово «кучер» или «Кучер». Другие формы слова «кучер», такие как «кучеру», «кучером» и т. д., учитывать не следует.

В ответе укажите только число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 11** При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 9 символов и содержащий только символы из 36-символьного набора цифр и строчных латинских букв. В базе данных для хранения сведений о каждом пользователе отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используют посимвольное кодирование паролей, все символы кодируют одинаковым и минимально возможным количеством бит. Кроме собственно пароля, для каждого пользователя в системе хранятся дополнительные сведения, для чего выделено целое число байт; это число одно и то же для всех пользователей.

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

<sup>1</sup> Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nobr.ru/2024-ege-informatika-20>

**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 (111, 27)**

преобразует строку 05111150 в строку 0527150.

Если в строке нет вхождений цепочки *v*, то выполнение команды  
**заменить (*v*, *w*)**

не меняет эту строку.

**Б) нашлось (*v*).**

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

Цикл

**ПОКА условие**  
последовательность команд

**КОНЕЦ ПОКА**

выполняется, пока условие истинно.

В конструкции

**ЕСЛИ условие**  
TO команда1

**КОНЕЦ ЕСЛИ**

выполняется команда1 (если условие истинно).

В конструкции

**ЕСЛИ условие**  
TO команда1  
ИНАЧЕ команда2

**КОНЕЦ ЕСЛИ**

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

Определите количество цифр 2 в строке, получившейся в результате применения приведённой ниже программы к входной строке 1222...22, т. е. к строке, состоящей из единицы, за которой следуют 70 цифр 2 подряд.

70

В ответе запишите только количество цифр 2 в получившейся строке.

**НАЧАЛО**

**ПОКА нашлось (12) ИЛИ нашлось (1)**

**ЕСЛИ нашлось (12)**

TO заменить (12, 221)

**ИНАЧЕ**

**ЕСЛИ нашлось (1)**

TO заменить (1, 2)

**КОНЕЦ ЕСЛИ**

**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 125.44.101.252, а маска равна 255.255.255.192, то адрес сети равен 125.44.101.192.*

Для узла с IP-адресом 42.118.219.133 адрес сети равен 42.118.216.0. Каково наибольшее возможное количество единиц в разрядах маски?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**14** Операнды арифметического выражения записаны в системе счисления с основанием 21.

$$12yx9_{21} + 36y99_{21}$$

В записи чисел переменными  $x$  и  $y$  обозначены две неизвестные цифры из алфавита 21-ричной системы счисления. Определите наименьшее значение  $x$ , при котором значение данного арифметического выражения кратно  $18_{10}$  при любом значении  $y$ . Для найденного значения  $x$  вычислите частное от деления значения арифметического выражения на  $18_{10}$  при  $y = 5$  и укажите его в ответе в десятичной системе счисления. Основание системы счисления в ответе указывать не нужно.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**15** Для какого наибольшего целого неотрицательного числа  $A$  выражение

$$(x < A) \wedge (y < A) \wedge (x \cdot y > 601)$$

тождественно ложно, т. е. принимает значение 0 при любых целых положительных  $x$  и  $y$ ?

Ответ: \_\_\_\_\_.

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

$$F(n) = 1 \text{ при } n = 1;$$

$$F(n) = 1 \text{ при } n = 2;$$

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

$$F(n) = 3 \cdot n + F(n - 2), \text{ если } n > 2 \text{ и при этом } n \text{ нечётно.}$$

Чему равно значение функции  $F(43)$ ?

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

**17**

В файле<sup>1</sup> 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 хотя бы один элемент пары превосходит  $700$ , затем максимальную из сумм квадратов элементов таких пар. В данной задаче под парой подразумевается два подряд идущих элемента последовательности. Например, для последовательности из пяти элементов:

701; 7; 9; -3; 800 — ответ 

2	640009
---	--------

Ответ: 

--	--



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

**18**

Квадрат разлинован на  $N \times N$  клеток ( $1 < N < 20$ ). 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 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 монету с собой; это также относится к начальной и конечной клеткам маршрута Робота.

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

Исходные данные<sup>1</sup> представляют собой электронную таблицу размером  $N \times N$ , каждая ячейка которой соответствует клетке квадрата.

*Пример входных данных*

1	8	8	4
10	1	1	3
1	3	12	2
2	3	5	6

Ответ: 

--	--

<sup>1</sup> Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nobr.ru/2024-ege-informatika-20>

**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 (по своему выбору) **один** камень либо увеличить количество камней в куче в **два раза**. Например, пусть в одной куче 10 камней, а в другой 7 камней; такую позицию в игре будем обозначать  $(10, 7)$ . Тогда за один ход можно получить любую из четырёх позиций:  $(11, 7), (20, 7), (10, 8), (10, 14)$ . Для того чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда произведение количеств камней в кучах становится не менее 144. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший такую позицию, что произведение количеств камней в кучах будет 144 или больше.

В начальный момент в первой куче был один камень, во второй куче —  $S$  камней;  $1 \leq S \leq 142$ .

Будем говорить, что игрок имеет *выигрышную стратегию*, если он может выиграть при любых ходах противника. Описать стратегию игрока — значит описать, какой ход он должен сделать в любой ситуации, которая ему может встретиться при различной игре противника. В описание выигрышной стратегии не следует включать ходы играющего по этой стратегии игрока, не являющиеся для него безусловно выигрышными, т. е. не являющиеся выигрышными независимо от дальнейшей игры 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 **наименьших** 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<sup>1</sup> 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.

В файле информация о процессах представлена в виде таблицы. В первой колонке таблицы указан идентификатор процесса (*ID*), во второй колонке таблицы — время его выполнения в миллисекундах, в третьей колонке перечислены с разделителем «;» *ID* процессов, от которых зависит данный процесс. Если процесс является независимым, то в таблице указано значение 0. Время выполнения одного из процессов неизвестно и для данного процесса в соответствующей колонке обозначено как  $t$ .

*Типовой пример организации данных в файле:*

<i>ID</i> процесса $B$	Время выполнения процесса $B$ (мс)	<i>ID</i> процесса(-ов) $A$
1	4	0
2	3	0
3	$t$	1; 2
4	7	3

Определите максимально возможное целочисленное  $t$  (время выполнения процесса), при котором выполнение всей совокупности процессов, при условии, что все независимые друг от друга процессы могут выполняться параллельно, завершилось не более чем за 18 мс.

*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:

- A. Прибавить 3**
- B. Прибавить 4**
- C. Умножить на 3**

Первая из них увеличивает число на экране на 3, вторая увеличивает его на 4, третья умножает его на 3.

Программа для исполнителя — это последовательность команд.

Сколько существует таких программ, которые преобразуют исходное число 1 в число 30 и при этом траектория вычислений программы содержит число 7?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы **ACB** при исходном числе 2 траектория будет состоять из чисел 5, 15, 19.

Ответ: \_\_\_\_\_.

<sup>1</sup> Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nobr.ru/2024-ege-informatika-20>



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

**24**

Текстовый файл<sup>1</sup> состоит не более чем из  $10^6$  символов арабских цифр (0, 1, ..., 9). Определите максимальное количество идущих подряд цифр, среди которых каждые две соседние различны.

Для выполнения этого задания следует написать программу.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**25**

Напишите программу, которая перебирает целые числа, большие 450 000, в порядке возрастания и ищет среди них такие, для которых наибольший натуральный делитель, не равный самому числу, не является простым числом. Программа должна найти и вывести первые 6 таких чисел и соответствующие им значения упомянутых делителей. Формат вывода: для каждого из 6 таких найденных чисел в отдельной строке сначала выводится само число, затем упомянутый делитель. Строки выводятся в порядке возрастания найденных чисел.

Например, для числа 105 наибольший натуральный делитель 35 не является простым, для числа 15 наибольший натуральный делитель 5 — простое число, а для числа 13 такого делителя не существует.

Ответ:

...	...



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

**26**

Илье необходимо перенести файлы с одного компьютера на другой при помощи внешнего жёсткого диска.

Объём диска может быть меньше, чем требуется для переноса всех файлов за один раз. Свободный объём на диске и размеры файлов известны.

По данной информации об объёме файлов на компьютере и свободном объёме на диске определите максимальное число файлов, которые могут быть перенесены за один раз на внешний жёсткий диск, а также максимальный размер файла, записанного на этот диск, при условии, что перенесено наибольшее возможное число файлов.

*Входные данные<sup>1</sup>.*

В первой строке входного файла находятся два числа:  $S$  — размер свободного места на диске (натуральное число, не превышающее 100 000) и  $N$  — количество файлов, которые надо перенести (натуральное число, не превышающее 10 000). В следующих  $N$  строках находятся значения объёмов указанных файлов (все числа натуральные, не превышающие 100), каждое в отдельной строке.

*Выходные данные.*

Запишите в ответе два числа: сначала наибольшее число файлов, которые могут быть перенесены на внешний жёсткий диск за один раз, затем максимальный размер перенесённого файла, при условии, что перенесено наибольшее возможное число файлов. Если вариантов переноса несколько, выберите тот, при котором будет перенесён наибольший файл.

<sup>1</sup> Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nobr.ru/2024-ege-informatika-20>

*Пример входного файла:*

100 4  
80  
30  
50  
40

*При таких исходных данных можно сохранить файлы максимум двух пользователей. Возможные объёмы этих двух файлов: 30 и 40, 30 и 50 или 40 и 50. Наибольший объём файла из перечисленных пар — 50, поэтому ответ для приведённого примера:*

2	50
---	----

*Типовой пример имеет иллюстративный характер. Для выполнения задания используйте данные из прилагаемых файлов.*

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 43 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<sup>1</sup>:*

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.

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

*Пример организации исходных данных во входном файле:*

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

*Для указанных входных данных значением искомой суммы должно быть число 33.*

*Типовой пример имеет иллюстративный характер. Для выполнения задания используйте данные из прилагаемых файлов.*

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

Ответ:

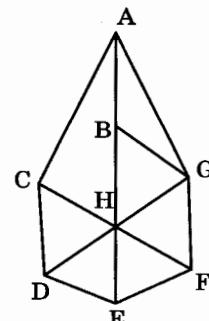
<sup>1</sup> Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nobr.ru/2024-ege-informatika-20>

## ВАРИАНТ 20

**1**

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

		Номер пункта							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Номер пункта	1		16	17	18				
	2	16			19				12
	3	17				20		13	
	4	18	19			21	22	14	11
	5			20	21		23	15	
	6				22	23			10
	7			13	14	15			
	8		12		11		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 протяжённость дороги из пункта А в пункт В. В ответе запишите целое число — так, как оно указано в таблице.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**2**

Миша заполнял таблицу истинности функции  $F$

$$\neg((x \equiv y) \vee (x \equiv w)) \vee z \vee \neg(y \rightarrow w),$$

но успел заполнить лишь фрагмент из трёх различных её строк, даже не указав, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных  $w, x, y, z$ :

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

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

*Пример.* Функция  $F$  задана выражением  $\neg x \vee y$ , зависящим от двух переменных, а фрагмент таблицы имеет следующий вид.

		$F$
0	1	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<sup>1</sup> приведён фрагмент базы данных «Агротовары», принадлежащей агрохолдингу, предлагающему покупателям овощи и фрукты, произведённые на производственных базах, принадлежащих агрохолдингу. База данных состоит из трёх таблиц.

Таблица «Наличие» содержит записи о поступивших на склад и ушедших со склада покупателям товарах. Поле *Тип операции* содержит значение «Поступило с производства» или «Выдано покупателю». Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID операции	Дата	Артикул	ID производственной базы	Количество, кг	Тип операции
-------------	------	---------	--------------------------	----------------	--------------

Таблица «Продукты» содержит информацию о продуктовых товарах, выращиваемых на производственных базах агрохолдинга. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

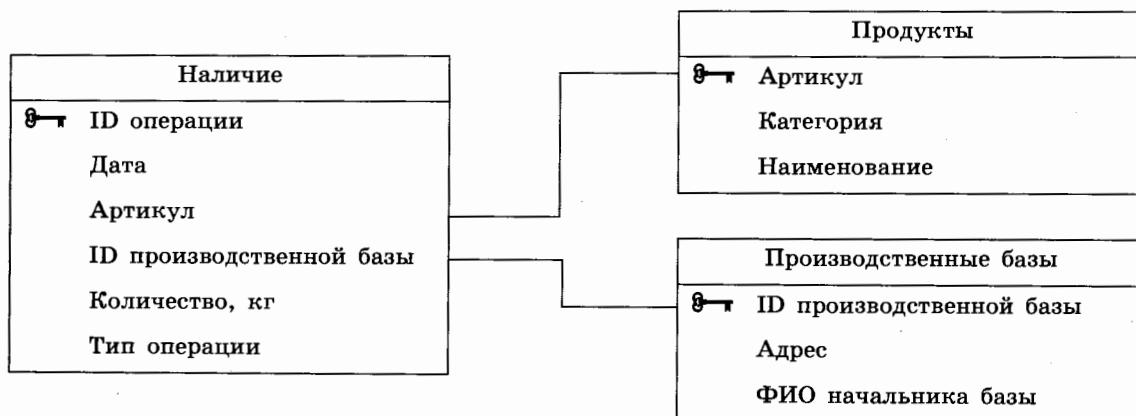
Артикул	Категория	Наименование
---------	-----------	--------------

Таблица «Производственные базы» содержит информацию о местах производства различных видов овощей и фруктов.

Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID производственной базы	Адрес	ФИО начальника базы
--------------------------	-------	---------------------

На рисунке приведена схема указанной базы данных.



Используя информацию из приведённой базы данных, определите количество (в килограммах) шиповника, выращенного во Владимирской области, который есть в наличии на складах агрохолдинга сразу после завершения рабочего дня 10.09.2023. В ответе запишите только число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

<sup>1</sup> Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nobr.ru/2024-ege-informatika-20>

**4** По каналу связи передаются шифрованные сообщения, содержащие только семь букв: А, Б, В, Г, Д, Е, Ж. Для передачи используется неравномерный двоичный код. Для букв А, Б, В и Г используются кодовые слова 00, 01, 100, 111 соответственно.

Укажите **минимальную** сумму длин кодовых слов для букв Д, Е и Ж, при которой код будет удовлетворять условию Фано.

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

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. Каждый разряд этой записи заменяется двумя разрядами по следующему правилу: если в разряде стоит 0, то вместо него пишется 00; если в разряде стоит 1, то 1 заменяется на 11.

Например, двоичная запись 1001 числа 9 будет преобразована в 11000011.

Полученная таким образом запись (в ней в два раза больше разрядов, чем в записи исходного числа  $N$ ) является двоичной записью числа  $R$  — результата работы данного алгоритма.

Укажите **минимальное** число  $R$ , большее 63, которое может являться результатом работы данного алгоритма. В ответе это число запишите в десятичной системе счисления.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**6** Исполнитель Цапля действует на плоскости с декартовой системой координат. В начальный момент Цапля находится в начале координат, её клюв направлен вдоль положительного направления оси ординат, клюв опущен. При опущенном клюве Цапля 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 Цапли на  $n$  единиц в том направлении, куда указывает её клюв; **Направо  $m$**  (где  $m$  — целое число), вызывающая изменение направления движения на  $m$  градусов по часовой стрелке; **Дуга  $r$ ,  $a$ ,  $b$**  (где  $r$ ,  $a$ ,  $b$  — целые числа), вызывающая передвижение Цапли из текущей точки с координатами  $(x, y)$  по дуге полуокружности с центром в точке с координатами  $(x + a, y + b)$  и радиусом  $r$ , движение по полуокружности идёт по часовой стрелке.

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

Цапле был дан для исполнения следующий алгоритм:

**Направо 180 Вперёд 3 Направо 90 Вперёд 48 Направо 90 Вперёд 3**

**Повтори 6 [Дуга 4, 4, 0].**

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 7** Автоматическая камера производит растровые изображения размером  $1000 \times 1600$  пикселей. Для кодирования цвета каждого пикселя используется одинаковое количество бит, коды пикселей записываются в файл один за другим без промежутков. Объём файла с изображением не может превышать 2100 Кбайт без учёта размера заголовка файла. Какое максимальное количество цветов можно использовать в палитре?

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 8** Шифр кодового замка представляет собой последовательность из трёх символов, каждый из которых является цифрой от 1 до 4. Сколько различных вариантов шифра можно задать, если известно, что цифра 2 должна встречаться в коде ровно один раз, а каждая из других допустимых цифр может встречаться в шифре любое количество раз или не встречаться совсем?

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

- 9** Откройте файл<sup>1</sup> электронной таблицы, содержащей вещественные числа — результаты ежечасного измерения концентрации примесей в воде очистных установок на протяжении трёх месяцев. Найдите разность между максимальным значением концентрации примесей на протяжении трёх месяцев и вторым по величине после максимального значением.

В ответе запишите только целую часть получившегося числа.

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

- 10** Определите, сколько раз в тексте поэмы Н. В. Гоголя «Мёртвые души»<sup>1</sup> встречается слово «мошенник» или «Мошенник». Другие формы слова «мошенник», такие как «мошенники», «мошенникам» и т. д., учитывать не следует.

В ответе укажите только число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 11** При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 9 символов и содержащий только символы из 62-символьного набора цифр и прописных и строчных латинских букв. В базе данных для хранения сведений о каждом пользователе отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используют посимвольное кодирование паролей, все символы кодируют одинаковым и минимально возможным количеством бит. Кроме собственно пароля, для каждого пользователя в системе хранятся дополнительные сведения, для чего выделено целое число байт; это число одно и то же для всех пользователей.

Для хранения сведений о 25 пользователях потребовалось 600 байт. Сколько байт выделено для хранения дополнительных сведений об одном пользователе? В ответе запишите только целое число — количество байт.

Ответ: \_\_\_\_\_.

<sup>1</sup> Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nobr.ru/2024-ege-informatika-20>

**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.

**A) заменить (*v*, *w*).**

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

**заменить (111, 27)**

преобразует строку 05111150 в строку 0527150.

Если в строке нет вхождений цепочки *v*, то выполнение команды

**заменить (*v*, *w*)**

не меняет эту строку.

**B) 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». Стока исполнителя при этом не изменяется.

Цикл

**ПОКА условие**  
последовательность команд

**КОНЕЦ ПОКА**

выполняется, пока условие истинно.

В конструкции

**ЕСЛИ условие**  
TO 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 (>3)**

**ЕСЛИ нашлось (>1)**  
TO заменить (>1, 1>)

**КОНЕЦ ЕСЛИ**

**ЕСЛИ нашлось (>2)**

TO заменить (>2, >3)

**КОНЕЦ ЕСЛИ**

**ЕСЛИ нашлось (>3)**

TO заменить (>3, >11)

**КОНЕЦ ЕСЛИ**

**КОНЕЦ ПОКА**

**КОНЕЦ**

На вход приведённой выше программы поступает строка, начинающаяся с символа «>», а затем содержащая 23 цифры 1, *n* цифр 2 и 25 цифр 3, расположенных в произвольном порядке.

Определите наименьшее натуральное 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 125.44.101.252, а маска равна 255.255.255.192, то адрес сети равен 125.44.101.192.*

Для узла с IP-адресом 99.188.115.211 адрес сети равен 99.188.115.192. Каково наибольшее возможное количество единиц в разрядах маски?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**14**

Операнды арифметического выражения записаны в системе счисления с основанием 26.

$$13yx5_{26} + 24y13_{26}$$

В записи чисел переменными  $x$  и  $y$  обозначены две неизвестные цифры из алфавита 26-ричной системы счисления. Определите **наибольшее** значение  $x$ , при котором значение данного арифметического выражения кратно 8 при любом значении  $y$ . Для найденного значения  $x$  вычислите частное от деления значения арифметического выражения на 8 при  $y = 2$  и укажите его в ответе в десятичной системе счисления. Основание системы счисления в ответе указывать не нужно.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**15**

Для какого **наибольшего** целого неотрицательного числа  $A$  выражение

$$(x < A) \wedge (y < A) \wedge (x \cdot y > 1200)$$

тождественно ложно, т. е. принимает значение 0 при любых целых положительных  $x$  и  $y$ ?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**16**

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

$$F(n) = 1 \text{ при } n = 1;$$

$$F(n) = 1 \text{ при } n = 2;$$

$$F(n) = 3 + F(n - 1), \text{ если } n > 2 \text{ и при этом если } n \text{ чётно};$$

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

Чему равно значение функции  $F(42)$ ?

Ответ: \_\_\_\_\_.



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

- 17 В файле<sup>1</sup> 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 хотя бы один элемент пары превосходит  $300$ , затем минимальную из сумм квадратов элементов таких пар. В данной задаче под парой подразумевается два подряд идущих элемента последовательности. Например, для последовательности из пяти элементов:

400; 2; 9; -3; 500 — ответ 

--	--

Ответ: 

--	--



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

- 18 Квадрат разлинован на  $N \times N$  клеток ( $1 < N < 20$ ). 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 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 монету с собой; это также относится к начальной и конечной клеткам маршрута Робота.

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

Исходные данные<sup>1</sup> представляют собой электронную таблицу размером  $N \times N$ , каждая ячейка которой соответствует клетке квадрата.

*Пример входных данных*

1	8	8	4
10	1	1	3
1	3	12	2
2	3	5	6

Ответ: 

--	--

<sup>1</sup> Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nobr.ru/2024-ege-informatika-20>

**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 (по своему выбору) один камень либо увеличить количество камней в куче в два раза. Например, пусть в одной куче 10 камней, а в другой 7 камней; такую позицию в игре будем обозначать  $(10, 7)$ . Тогда за один ход можно получить любую из четырёх позиций:  $(11, 7), (20, 7), (10, 8), (10, 14)$ . Для того чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда произведение количеств камней в кучах становится не менее 144. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший такую позицию, что произведение количеств камней в кучах будет 144 или больше.

В начальный момент в первой куче было два камня, во второй куче —  $S$  камней;  $1 \leq S \leq 141$ .

Будем говорить, что игрок имеет *выигрышную стратегию*, если он может выиграть при любых ходах противника. Описать стратегию игрока — значит описать, какой ход он должен сделать в любой ситуации, которая ему может встретиться при различной игре противника. В описание выигрышной стратегии **не следует** включать ходы играющего по этой стратегии игрока, не являющиеся для него безусловно выигрышными, т. е. не являющиеся выигрышными независимо от дальнейшей игры 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 **наименьших** 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<sup>1</sup> 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.

В файле информация о процессах представлена в виде таблицы. В первой колонке таблицы указан идентификатор процесса (*ID*), во второй колонке таблицы — время его выполнения в миллисекундах, в третьей колонке перечислены с разделителем «;» *ID* процессов, от которых зависит данный процесс. Если процесс является независимым, то в таблице указано значение 0. Время выполнения одного из процессов неизвестно и для данного процесса в соответствующей колонке обозначено как  $t$ .

*Типовой пример организации данных в файле:*

<i>ID</i> процесса $B$	Время выполнения процесса $B$ (мс)	<i>ID</i> процесса(-ов) $A$
1	4	0
2	3	0
3	$t$	1; 2
4	7	3

Определите максимально возможное целочисленное  $t$  (время выполнения процесса), при котором выполнение всей совокупности процессов, при условии, что все независимые друг от друга процессы могут выполняться параллельно, завершилось не более чем за 26 мс.

*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:

- A. Прибавить 5**
- B. Прибавить 4**
- C. Умножить на 3**

Первая из них увеличивает число на экране на 5, вторая увеличивает его на 4, третья умножает его на 3.

Программа для исполнителя — это последовательность команд.

Сколько существует таких программ, которые преобразуют исходное число 2 в число 30 и при этом траектория вычислений программы содержит число 6?

Траектория вычислений программы — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. *Например*, для программы **ACB** при исходном числе 1 траектория будет состоять из чисел 6, 18, 22.

Ответ: \_\_\_\_\_.

<sup>1</sup> Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nobr.ru/2024-ege-informatika-20>



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

**24**

Текстовый файл<sup>1</sup> состоит не более чем из  $10^6$  символов арабских цифр (0, 1, ..., 9). Определите максимальное количество идущих подряд цифр, расположенных в строгом возрастающем порядке.

Для выполнения этого задания следует написать программу.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**25**

Напишите программу, которая перебирает целые числа, большие 350 000, в порядке возрастания и ищет среди них такие, для которых наибольший натуральный делитель, не равный самому числу, не является простым числом. Программа должна найти и вывести первые 6 таких чисел и соответствующие им значения упомянутых делителей.

Формат вывода: для каждого из 6 таких найденных чисел в отдельной строке сначала выводится само число, затем упомянутый делитель. Строки выводятся в порядке возрастания найденных чисел.

Например, для числа 105 наибольший натуральный делитель 35 не является простым, для числа 15 наибольший натуральный делитель 5 — простое число, а для числа 13 такого делителя не существует.

Ответ:

...	...



**Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**

**26**

Илье необходимо перенести файлы с одного компьютера на другой при помощи внешнего жёсткого диска.

Объём диска может быть меньше, чем требуется для переноса всех файлов за один раз. Свободный объём на диске и размеры файлов известны.

По заданной информации об объёме файлов на компьютере и свободном объёме на диске определите максимальное число файлов, которые могут быть перенесены за один раз на внешний жёсткий диск, а также максимальный размер файла, записанного на этот диск, при условии, что перенесено наибольшее возможное число файлов.

<sup>1</sup> Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nobr.ru/2024-ege-informatika-20>

**Входные данные<sup>1</sup>.**

В первой строке входного файла находятся два числа:  $S$  — размер свободного места на диске (натуральное число, не превышающее 100 000) и  $N$  — количество файлов, которые надо перенести (натуральное число, не превышающее 10 000). В следующих  $N$  строках находятся значения объёмов указанных файлов (все числа натуральные, не превышающие 100), каждое в отдельной строке.

**Выходные данные.**

Запишите в ответе два числа: сначала наибольшее число файлов, которые могут быть перенесены на внешний жёсткий диск за один раз, затем максимальный размер перенесённого файла, при условии, что перенесено наибольшее возможное число файлов. Если вариантов переноса несколько, выберите тот, при котором будет перенесён наибольший файл.

**Пример входного файла:**

100 4

80

30

50

40

*При таких исходных данных можно сохранить файлы максимум двух пользователей. Возможные объёмы этих двух файлов 30 и 40, 30 и 50 или 40 и 50. Наибольший объём файла из перечисленных пар — 50, поэтому ответ для приведённого примера:*

2	50
---	----

Типовой пример имеет иллюстративный характер. Для выполнения задания используйте данные из прилагаемых файлов.

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 45 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<sup>1</sup>.**

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.

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

<sup>1</sup> Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nobr.ru/2024-ege-informatika-20>

*Пример организации исходных данных во входном файле:*

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

Для указанных входных данных значением искомой суммы должно быть число 33.

**Типовой пример имеет иллюстративный характер.** Для выполнения задания используйте данные из прилагаемых файлов.

**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: 

--	--

## ОТВЕТЫ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Правильное выполнение каждого из заданий 1–25 оценивается 1 баллом. Задание считается выполненным верно, если ответ записан в той форме, которая указана в инструкции по выполнению задания, и полностью совпадает с эталоном ответа.

За верный ответ на каждое из заданий 26 и 27 выставляется 2 балла. Задание считается выполненным верно, если ответ записан в той форме, которая указана в инструкции по выполнению задания, и полностью совпадает с эталоном ответа. Если числа в ячейках таблицы перепутаны местами ИЛИ в ячейках таблицы присутствует только одно верное число (второе неверно или отсутствует), ставится 1 балл. В остальных случаях — 0 баллов.

Задание Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	34	<i>xwzy</i>	18920	8	61	577	288	8640	4	5
2	35	<i>zywx</i>	15735	9	89	568	864	10892	17	5
3	37	<i>xuzw</i>	1099	12	66	80	1600	11907	42	25
4	34	<i>yzxxw</i>	1459	13	68	100	4480	5992	8	35
5	32	<i>xzyw</i>	1453717	18	9	625	4	612	1	6
6	53	<i>xzyw</i>	429795	14	25	882	256	174	2	3
7	45	<i>ywzx</i>	154332	18	12	1200	168	72	71	12
8	35	<i>ywzx</i>	117304	25	26	588	195	1599	41	3
9	28	<i>wuxz</i>	40150	10	946	5280	1024	129	33	5
10	39	<i>wyzzx</i>	5381	100	753	30	16	376	59	1
11	32	<i>yhwz</i>	13448	111	876	2476	128	319	2128	4
12	26	<i>zyxw</i>	13272	10	865	922	1024	169	2140	39
13	10	<i>zywx</i>	1696	11	66	750	256	4	14	4
14	3	<i>zxwy</i>	1224	00	114	120	16	10	11	7
15	8	<i>xzyw</i>	138	10	15	101	16	19	10	2
16	4	<i>wzyx</i>	48	000	11	285	512	34	10	4
17	56	<i>xzyw</i>	7711	5	96	91	8	882	24	3
18	26	<i>xwyz</i>	3694	8	102	153	8	1944	22	1
19	26	<i>xwyz</i>	50	9	48	391	4	3125	5	17
20	13	<i>wyxz</i>	41	11	192	250	1024	27	2	11

*Продолжение табл.*

<b>Задание Вариант</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>		<b>18</b>	
<b>1</b>	2375	177	5	4651779499	106	8096	247	41	588	210
<b>2</b>	621	67	26	7766124214	17	18210	29	7069	538	179
<b>3</b>	1365	514	176	11727433732	43	12271520	980	17924	566	223
<b>4</b>	441	187	46	3632718098	19	4102638	330	452	530	128
<b>5</b>	2800	121222	17	3028	227	530	2	9997800125	1174	598
<b>6</b>	3395	1212122	731	1015	80	987	4	9994000936	1083	546
<b>7</b>	3270	121222	240	1071	24	887040	203	99820	1092	496
<b>8</b>	530	1121211	224	1236	6	41518080	2936	75058186	1159	648
<b>9</b>	9163	5511	252	690	17	2214271	60	18555	720	602
<b>10</b>	5263	5	254	89	26	16345854	41	-9786	721	559
<b>11</b>	3960	11	16	1008	13	30830260	562	18033	710	604
<b>12</b>	1755	1	28	1007	36	12259388	225	-17790	710	573
<b>13</b>	13	22	159	1196	162	9841	33	16600	517	750
<b>14</b>	191	2	207	1595	338	6142	47	80	463	730
<b>15</b>	760	22111	21	597	24	78731	227	96784219	518	758
<b>16</b>	450	2	26	131	54	49197	864	4683	508	731
<b>17</b>	5	76	224	31027	15	88120680	1137	-2655	488	752
<b>18</b>	19	5	248	101340	17	3216449665440	1042	6736	516	732
<b>19</b>	13	141	22	47594	25	1450	3902	197073925	496	718
<b>20</b>	17	3	27	187162	35	884	4024	176285	448	710

Окончание табл.

Задание Вариант \	19	20		21	22	23	24	26		27	
1	67	63	66	62	18	298	7001	26	20	987	11408812
2	74	70	73	69	15	483	88024	31	12	1178097	7869978
3	51	46	50	45	19	961	5678	29	49	300	182016
4	26	21	25	20	15	1692	12812	32	50	27140	45678930
5	114	57	113	112	17	2340	501	1196	2	1531	6362
6	150	75	149	148	25	1956	40	489	123	1208	4291
7	76	38	75	74	19	1620	55	585	227	47983179	189110287146352
8	80	40	79	78	20	1760	10007	536	306	33058055	108822623461383
9	90	45	89	88	8	639	977	67890	98765	1	3
10	88	44	87	86	5	639	7684	14480	13579	2	3
11	100	50	99	98	4	5411	532	78950	55774	612	1497916
12	1010	505	1009	1008	9	4085	339	12876	19283	601	1497971
13	35	67	68	66	16	360	15	3110	64	639688	664195557
14	29	55	56	53	14	171	19	3098	80	650905	666120736
15	30	57	58	55	2	72	34	3084	61	665848	665534337
16	15	42	43	41	9	54	43	3105	75	639036	664014548
17	24	43	46	42	6	40	50	3098	84	662445	663562702
18	29	52	56	51	5	30	47	3093	77	637397	664908620
19	36	35	70	69	13	58	120	3082	76	707992	664360575
20	18	17	23	22	6	16	8	3072	74	694741	664750894

**25**

Вариант 1		Вариант 2		Вариант 3		Вариант 4	
1260341529	40647	9098100131	757733	11908813	2303	17928493	5309
1291348529	41647	9201000121	766303	71995833	13923	27958183	8279
1300340559	41937	9303900111	774873	81975863	15853	67908093	20109
1331347559	42937	9406800101	783443	91955893	17783		
1371346589	44227	9681400191	806313				
		9784300181	814883				
		9887200171	823453				
		9990100161	832023				

Вариант 5		Вариант 6		Вариант 7		Вариант 8	
1166223	7827	32090823	260901	321992154	157146	336222117	161723
11000223	73827	32213823	261901	324082134	158166	337012137	162103
11149223	74827	32336823	262901	326172114	159186	337802157	162483
11298223	75827	32459823	263901	329102184	160616	338592177	162863
11447223	76827	32582823	264901			339382197	163243
11596223	77827	32705823	265901				
11745223	78827	32828823	266901				
11894223	79827	32951823	267901				

Вариант 9		Вариант 10		Вариант 11		Вариант 12	
860040	430018	860064	430030	799995	266662	799995	266662
860163	286718	860199	286730	799990	399993	799990	399993
860219	27718	860264	430130	799967	114274	799987	16974
860240	430118	860464	430230	799956	399976	799944	399970
860440	430218	860499	286830	799922	399959	799907	27554

Вариант 13		Вариант 14		Вариант 15		Вариант 16	
850003	121422	850004	425000	850003	121422	850018	425007
850005	283332	850014	425005	850005	283332	850019	29282
850014	425005	850024	425010	850006	425001	850023	283338
850028	425012	850025	170000	850012	425004	850040	425018
850042	425019	850029	283340	850015	169998	850062	425029
850047	283346	850034	425015	850018	425007	850084	425040

Вариант 17		Вариант 18		Вариант 19		Вариант 20	
850022	425009	550002	275001	450002	225001	350001	116667
850048	425022	550004	275002	450004	225002	350002	175001
850053	283348	550005	183335	450006	225003	350004	175002
850074	425035	550008	275004	450007	26471	350007	116669
850099	7410	550010	275005	450008	225004	350008	175004
850100	425048	550011	183337	450009	150003	350009	31819

**Издание для дополнительного образования**

**ЕГЭ. ФИПИ — ШКОЛЕ**

**Крылов Сергей Сергеевич  
Чуркина Татьяна Евгеньевна**

**ЕГЭ. ИНФОРМАТИКА  
ТИПОВЫЕ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВАРИАНТЫ  
20 ВАРИАНТОВ**

Главный редактор *И. Федосова*  
Ответственный редактор *О. Чеснокова*  
Редактор *П. Вяткина*  
Художественный редактор *О. Медведева*  
Художественный редактор *В. Дронов*  
Компьютерная вёрстка *Т. Середа*  
Корректор *М. Вербина*

Подписано в печать 19.10.2023. Формат 60×90<sup>1/8</sup>.  
Усл. печ. л. 32,0. Печать офсетная. Бумага типографская.  
Тираж 15 000 экз. Заказ № 2306850.

ООО «Издательство «Национальное образование»  
119021, Москва, ул. Россолимо, д. 17, стр. 1, тел.: +7 (495) 788-00-75(76)

Свои пожелания и предложения по качеству и содержанию книг  
Вы можете направлять по эл. адресу: editorial@nabr.ru

Отпечатано в полном соответствии с качеством  
представленного электронного оригинал-макета  
в ООО «Ярославский полиграфический комбинат»  
150049, Россия, Ярославль, ул. Свободы, 97