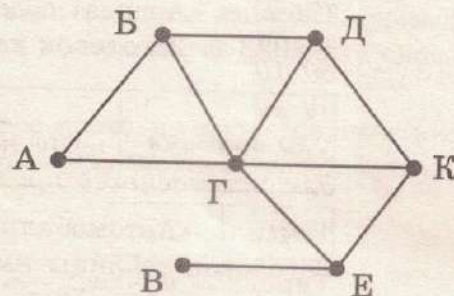


ВАРИАНТ 13

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				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 графе. Определите, какова протяжённость дороги из пункта Д в пункт К. 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 файле¹ 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.

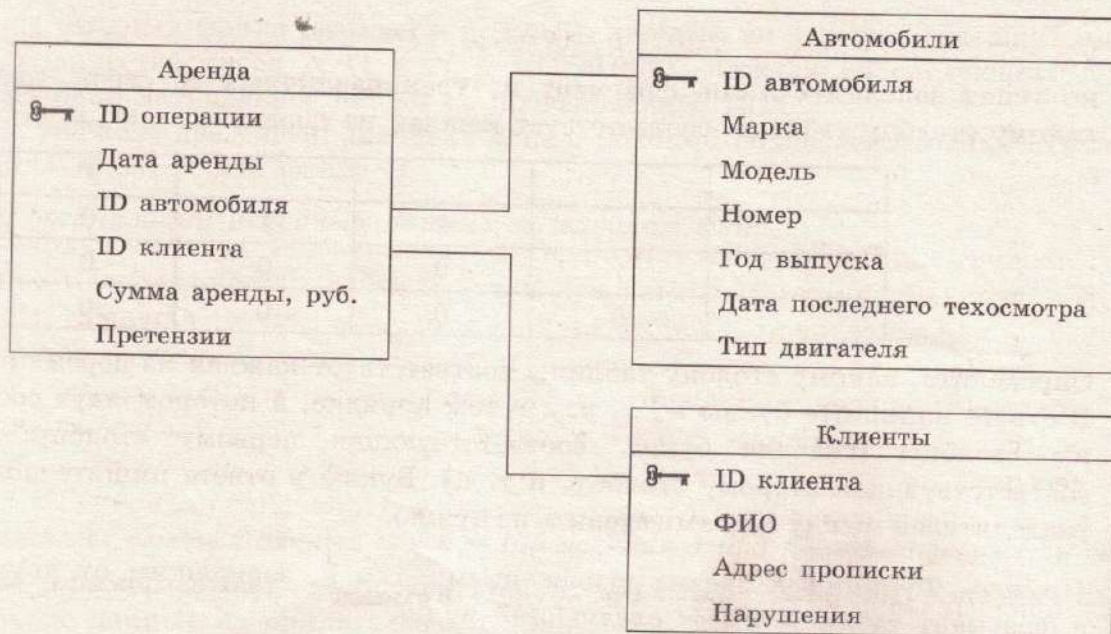
ID автомобиля	Марка	Модель	Номер	Год выпуска	Дата последнего техосмотра	Тип двигателя
---------------	-------	--------	-------	-------------	----------------------------	---------------

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: _____.

¹ Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nabr.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 490×1024 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 файл¹ 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»¹ встречается слово «часть» или «Часть». Другие формы слова «часть», такие как «частей», «частью» 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: _____.

¹ Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nabr.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». Строка исполнителя при этом не изменяется.

Цикл

ПОКА *условие*

последовательность команд

КОНЕЦ ПОКА

выполняется, пока условие истинно.

В конструкции

ЕСЛИ *условие*

ТО *команда1*

ИНАЧЕ *команда2*

КОНЕЦ ЕСЛИ

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

Какая строка получится в результате применения приведённой ниже программы к строке, состоящей из 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 файле¹ 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 данные¹ 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:

--	--

¹ Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nabr.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 файле¹ 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. 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 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 АВА при исходном числе 18 траектория будет состоять из чисел 17, 8, 7.

Ответ: _____.

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



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

24

Текстовый файл¹ 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

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.

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

Входные данные¹.

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 данные¹.

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 .

¹ Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nabr.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:

--	--