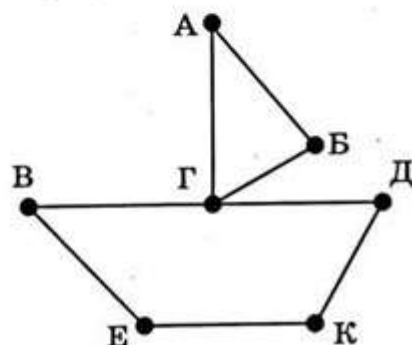


ВАРИАНТ 1

1

На рисунке схема дорог Н-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 графе. Определите, какова сумма протяжённости 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 файле¹ приведён фрагмент базы данных «Одежда», принадлежащей предприятию по производству лёгкой одежды. База данных состоит из трёх связанных прямоугольных таблиц. Таблица «Ткани» содержит записи о видах тканей используемых при пошиве. Заголовок таблицы имеет вид:

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

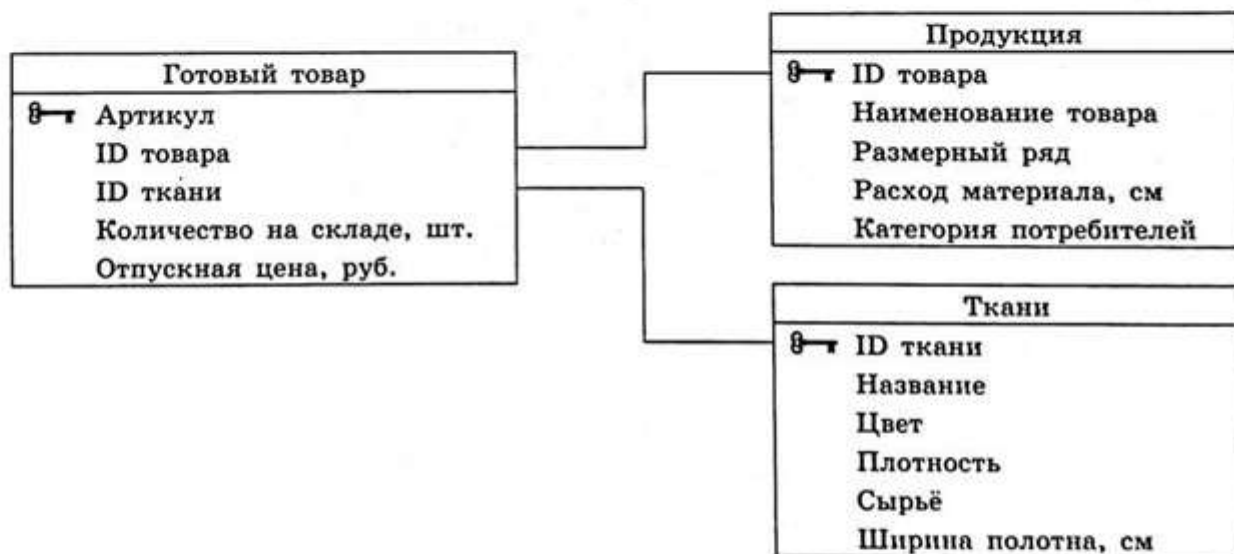
Таблица «Продукция» содержит информацию о моделях выпускаемой одежды. Заголовок таблицы имеет вид:

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

Таблица «Готовый товар» — информацию об уже произведённой фирмой одежде. Заголовок таблицы имеет 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/м².

В ответе запишите только число.

Ответ: _____.

¹ Файл можно скачать по следующему адресу: <https://nabr.ru/files/ege-informatika-2023/>

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; **Опусти**, принуждающая Черепаху опустить хвост.

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 Опустит 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 файл¹ электронной таблицы, содержащей в каждой строке четыре натуральных числа. Определите количество строк таблицы, содержащих числа, для 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

Текст романа И. С. Тургенева «Рудин» представлен в файлах¹ различных форматов. Откройте один из файлов и определите, сколько раз, не считая сносок, встречается в тексте 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: _____.

¹ Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nabr.ru/files/ege-informatika-2023/>

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». Строка исполнителя при этом не изменяется.

Цикл

ПОКА *условие*

последовательность команд

КОНЕЦ ПОКА

выполняется, пока условие истинно.

В конструкции

ЕСЛИ *условие*

ТО команда1

КОНЕЦ ЕСЛИ

выполняется *команда1* (если условие истинно).

В конструкции

ЕСЛИ *условие*

ТО команда1

ИНАЧЕ команда2

КОНЕЦ ЕСЛИ

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

Какая строка получится в результате применения приведённой ниже программы

к строке, состоящей из 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

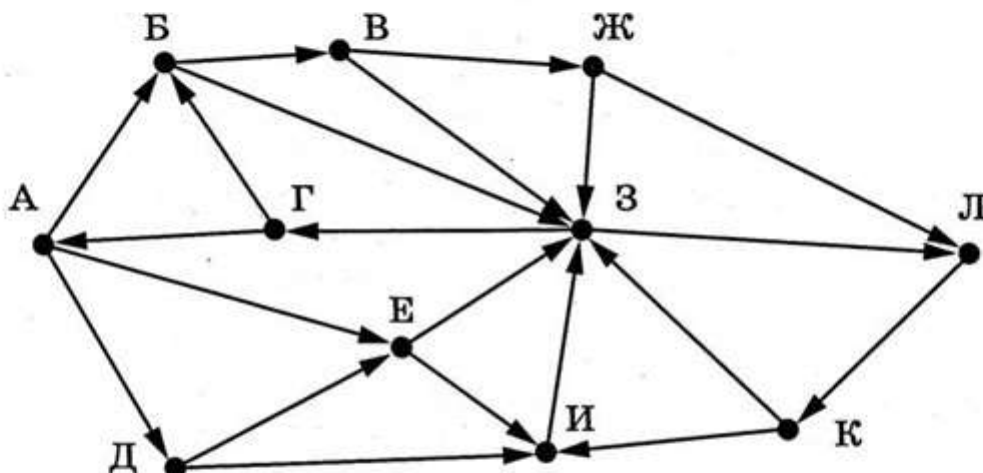
КОНЕЦ

Ответ: _____.

13

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

Определите количество различных путей ненулевой длины, которые начинаются и заканчиваются в городе З, не содержат этот город в качестве промежуточного пункта и проходят через промежуточные города не более одного раза.



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 файле¹ 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:



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 данные¹ 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:

¹ Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nabr.ru/files/ege-informatika-2023/>

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: _____.

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 и один процесс может сменять другой завершившийся мгновенно.

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

Ответ: _____.

23

Исполнитель Увеличитель преобразует число на экране.

У исполнителя есть две команды, которым присвоены номера:

1. Вычти 1
2. 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 122 при исходном числе 10 траектория состоит из чисел 9, 4, 2.

Ответ: _____.

¹ Файл можно скачать по следующему адресу: <https://nabr.ru/files/ege-informatika-2023/>

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

24

Текстовый файл¹ 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:

...	...

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

26

В тематическом парке для строительства арт-объектов используются однородные прямые круговые цилиндры с одинаковыми высотами; таких цилиндров изготовлено 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 максимально возможный радиус основания цилиндра, который будет находиться на вершине такой пирамиды.

*Входные данные*¹

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.

¹ Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nabr.ru/files/ege-informatika-2023/>

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:

--	--



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 данные¹

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.

¹ Файлы можно скачать по следующему адресу: <https://nobr.ru/files/ege-informatika-2023/>

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:

--	--