

Вариант № 1

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

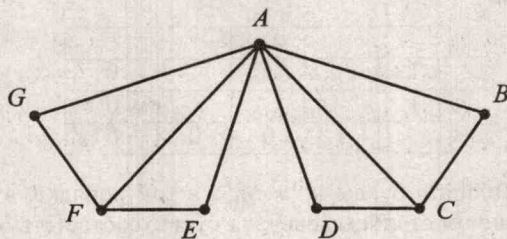


Рис. 1

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

Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите длину кратчайшего маршрута между населёнными пунктами F и C на схеме. В ответе запишите целое число — сумму длин дорог этого маршрута.

Ответ: _____.

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

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

				F
1				0
1			1	0
	1	0	0	0

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; затем буква, соответствующая третьему столбцу; затем буква, соответствующая последнему столбцу). Буквы в ответе пишете подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

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

		F
1	0	0

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

Ответ: _____.

3. Ниже представлены фрагменты двух таблиц из базы данных. Каждая строка таблицы 2 содержит информацию о ребёнке и об одном из его родителей. Информация представлена значением поля ID в соответствующей строке таблицы 1. Среди тех людей, для которых представлена информация об обоих родителях, на основании имеющихся данных определите, у скольких детей отец старше матери при условии, что разница между их годами рождения составляет не меньше 3 лет.

ID	Фамилия И. О.	Пол	Год рождения
103	Кононова Д. К.	ж	2012
104	Кононова И. К.	ж	2010
105	Кононов А. К.	м	2015
106	Кононова С. Т.	ж	1985
107	Кононов К. Л.	м	1989
108	Морозова М. А.	ж	1960
109	Морозов Т. К.	м	1955
110	Андриенко Р. К.	ж	1967
111	Кононов Л. В.	м	1964
112	Сухинова Л. В.	ж	1944
113	Кононов В. В.	м	1940
114	Лапыко М. Р.	ж	2018
115	Лапыко Р. Ф.	м	1990
...

ID_Родителя	ID_Ребёнка
106	103
107	103
106	104
107	104
106	105
107	105
110	107
111	107
108	106
109	106
112	111
113	111
115	114
...	...

Ответ: _____.

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

Укажите кратчайшее кодовое слово для буквы Г при приведённом условии. Если таких кодов несколько, укажите код с **наименьшим** числовым значением.

Ответ: _____.

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

1) Строится двоичная запись числа N .

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

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

Полученная таким образом запись (в ней на два разряда больше, чем в записи исходного числа N) является двоичной записью числа — результата работы данного алгоритма.

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

Ответ: _____

6. Определите, что будет напечатано в результате выполнения программы, записанной ниже на четырёх языках программирования.

Python	Алгоритмический язык
<pre>x = 15 p = 180 while p >= x + 20: p = p - 11 x = x + 5 print(x)</pre>	<pre>алг нач цел x, p x := 15; p := 180 нц пока p >= x + 20 p := p - 11; x := x + 5 кц вывод x кон</pre>

Паскаль	C++
<pre>var x, p: integer; begin x := 15; p := 180; while p >= x + 20 do begin p := p - 11; x := x + 5 end; writeln(x); end.</pre>	<pre>#include <iostream> using namespace std; void main() { int x, p; x = 15; p = 180; while (p >= x + 20) { p -= 11; x += 5; } cout << x << endl; }</pre>

Ответ: _____.

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

Ответ: _____.

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

Ответ: _____.



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

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

В ответе запишите только целую часть получившегося числа.

Ответ: _____.



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

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

Ответ: _____.

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

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

Ответ: _____.

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

А) **заменить** (v, w).

Эта команда заменяет в строке первое слева вхождение цепочки v на цепочку w . Например, выполнение команды **заменить** (222,58) преобразует строку 45222234 в строку 4558234. Если в строке нет вхождений цепочки v , то выполнение команды **заменить** (v, w) не меняет эту строку.

Б) **нашлось** (v).

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

Цикл

ПОКА *условие*
последовательность команд

КОНЕЦ ПОКА

означает, что *последовательность команд* выполняется, пока *условие* истинно.

В конструкции

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

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

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

НАЧАЛО

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

ЕСЛИ нашлось(>1)

ТО заменить(>1,4161>)

КОНЕЦ ЕСЛИ

ЕСЛИ нашлось(>4)

ТО заменить(>4,1611>)

КОНЕЦ ЕСЛИ

ЕСЛИ нашлось(>6)

ТО заменить(>6,414>)

КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

Ответ: _____.

13. На рисунке 2 изображена схема дорог, связывающих города $A, B, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К, Л, М, Н, О, П, Р$. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой.

Какова длина самого длинного пути из города A в город P ? Длиной пути считать количество дорог, составляющих этот путь.

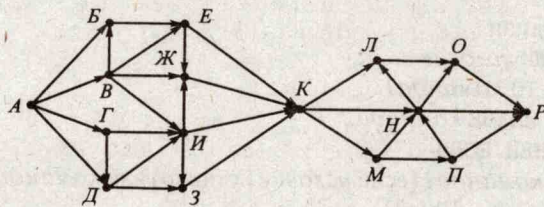


Рис. 2

Ответ: _____.

14. Значение арифметического выражения $125^{300} \cdot 5^{300} - 25^{70} - 100$ записали в системе счисления с основанием 5. Сколько цифр «4» содержится в этой записи?

Ответ: _____.

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

Найдите наибольшее натуральное число A , для которого формула

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

истинна.

Ответ: _____.

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

$$F(n) = 3 \text{ при } n = 1;$$

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

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

Чему равно значение функции $F(115)$?

Ответ: _____.

17. Рассматривается множество целых чисел, принадлежащих числовому отрезку $[1533; 5117]$, в записи которых используются только нечётные цифры.

Найдите количество таких чисел и их сумму.

В ответе запишите два целых числа: сначала количество, затем сумму.

Для выполнения этого задания можно написать программу или воспользоваться редактором электронных таблиц.

Ответ:



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

18. Прямоугольник разлинован на $M \times N$ клеток. Исполнитель Робот может перемещаться по клеткам, выполняя за одно перемещение одну из двух команд: **вправо** или **прыжок**. По команде **вправо** Робот перемещается в соседнюю правую клетку, по команде **прыжок** — в самую левую клетку, находящуюся на один ряд ниже от текущего положения Робота. При попытке выхода за границу прямоугольника Робот разрушается. Перед каждым запуском Робота в каждой клетке прямоугольника лежит карточка, на которой написано число от -100 до 100 . Посетив клетку, Робот забирает карточку с собой; это также относится к начальной и конечной клетке маршрута Робота.

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

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

Ответ:

19. Два игрока, Петя и Вася, играют в следующую игру. Перед игроками лежат две кучи камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в одну из куч (по своему выбору) **один** камень или добавить в одну из куч **удвоенное число** камней, лежащих в другой куче. Например, пусть в одной куче 8 камней, а в другой 5 камней; такую позицию в игре будем обозначать $(8, 5)$. Тогда за один ход можно получить любую из четырёх позиций: $(9, 5)$, $(18, 5)$, $(8, 6)$, $(8, 21)$. Для того чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в кучах становится не менее 77. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший такую позицию, при которой в кучах будет 77 или больше камней.

В начальный момент в первой куче было девять камней, во второй куче — S камней; $1 \leq S \leq 67$.

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

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

Ответ: _____.

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

— Петя не может выиграть за один ход;

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

Найденные значения запишите в ответе в порядке возрастания.

Ответ:

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

— у Васи есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Пети;

— у Васи нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть первым ходом.

Ответ: _____.

22. Ниже на четырёх языках программирования записан алгоритм. Получив на вход число x , этот алгоритм печатает число d . Укажите такое **наименьшее** число x , при вводе которого алгоритм печатает трёхзначное число, оканчивающееся на 2.

Алгоритмический язык	Паскаль
<pre> алг нач цел x, d ввод x d := 0 нц пока x > 0 d := d*10 + mod(x, 3) x := div(x, 3) кц вывод d кон </pre>	<pre> var x, d: integer; begin readln(x); d := 0; while x > 0 do begin d := d * 10 + x mod 3; x := x div 3; end; writeln(d); end. </pre>
Python	C++
<pre> x = int(input()) d = 0 while x > 0: d = d*10 + x % 3 x = x // 3 print(d) </pre>	<pre> #include <iostream> using namespace std; void main() { int x, d = 0; cin>>x; while(x > 0) { d = d * 10 + x % 3; x /= 3; } cout<<d<<endl; } </pre>

Ответ: _____.

23. Исполнитель преобразует число на экране.

У него есть две команды, которым присвоены номера:

1. Прибавить 1
2. Умножить на 2

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

Программа для исполнителя — это последовательность команд.

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

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

Ответ: _____.



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

24. Текстовый файл состоит не более чем из 10^6 букв латинского алфавита и пробелов. Словом будем называть любую последовательность идущих друг за другом букв без пробелов. Определите максимальную длину слова в этом файле.

Для выполнения этого задания следует написать программу.

Ответ: _____.

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

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

4	6
2	7

Ответ:

...	...



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

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

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

Входные данные.

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

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

Пример входного файла:

300 4
200
110
150
120

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

2	1
---	---

Ответ:

--	--



Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

27. Имеется набор данных, состоящий из пар положительных целых чисел. Необходимо выбрать из каждой пары ровно одно число так, чтобы сумма всех выбранных чисел не делилась на 5 и при этом была максимально возможной. Гарантируется, что искомую сумму получить можно.

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

Входные данные.

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

Пример организации исходных данных во входном файле:

6
1 3
5 12
6 9
5 4
4 4
2 2

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

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

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

Ответ: