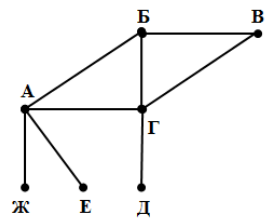


## Вариант 3

2022-2023

1. В виде графа изображена схема дорог, их длины указаны в таблице.

	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7
П1		7					
П2	7		8		3	4	
П3		8			6		
П4					5		
П5		3	6	5			9
П6		4					
П7					9		



Нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Кроме того, при заполнении таблицы одну дорогу случайно пропустили. Определите два населенных пункта, дороги между которыми есть на графе, но не отмечены в таблице. В ответе запишите буквенные обозначения этих пунктов в алфавитном порядке.

2. Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $((x \wedge y) \rightarrow (\neg z \vee w)) \wedge ((\neg w \rightarrow x) \vee \neg y)$ . На рисунке приведён частично заполненный фрагмент таблицы истинности функции  $F$ , содержащий неповторяющиеся строки. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции  $F$  соответствует каждая из переменных  $x, y, z, w$ .

Переменная 1	Переменная 2	Переменная 3	Переменная 4	Функция
1		1	1	0
0			0	0
1				0

В ответе напишите буквы  $x, y, z, w$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы. Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

3. В [файле 3.xlsx](#) приведён фрагмент базы данных «Продукты» о поставках товаров в магазины районов города. База данных состоит из трёх таблиц. Используя информацию из приведённой базы данных, определите сколько килограмм продукции получили магазины Первомайского района в отдел «Мясная гастрономия» за период с 5 по 10 июня включительно.

4. По каналу связи передаются сообщения, содержащие только восемь букв: К, Л, М, Н, О, П, Р, С. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Кодовые слова для некоторых букв известны: К — 001, Н — 100, Р — 111. Какое наименьшее количество двоичных знаков потребуется для кодирования слова МОЛОКОСОС?

5. Автомат обрабатывает натуральное число  $N > 1$  по следующему алгоритму.

1. Строится двоичная запись числа  $N$ .
2. Последняя цифра двоичной записи удаляется.
3. Если исходное число  $N$  было нечётным, в конец записи (справа) дописываются цифры 10, если чётным – 01.
4. Результат переводится в десятичную систему и выводится на экран.

*Пример.* Дано число  $N = 13$ . Алгоритм работает следующим образом.

1. Двоичная запись числа  $N$ : 1101.
2. Удаляется последняя цифра, новая запись: 110.
3. Исходное число нечётно, дописываются цифры 10, новая запись: 11010.
4. На экран выводится число 26.

Какое число нужно ввести в автомат, чтобы в результате получилось 2018?

6. Исполнитель Черепаха действует на плоскости с декартовой системой координат. В начальный момент Черепаха находится в начале координат, её голова направлена вдоль положительного направления оси ординат, хвост опущен. При опущенном хвосте Черепаха оставляет на поле след в виде линии. В каждый конкретный момент известно положение исполнителя и направление его движения. У исполнителя существует две команды: Вперёд  $n$  (где  $n$  — целое число), вызывающая передвижение Черепахи на  $n$  единиц в том направлении, куда указывает её голова, и Направо  $m$  (где  $m$  — целое число), вызывающая изменение направления движения на  $m$  градусов по часовой стрелке. Запись Повтори  $k$  [Команда1 Команда2 ... Команда $S$ ] означает, что последовательность из  $S$  команд повторится  $k$  раз. Черепахе был дан для исполнения следующий алгоритм:

**Повтори 11 [Вперёд 36 Направо 72]**

Определите расстояние между положениями Черепахи в начале и в конце выполнения этой программы. В ответе запишите целое число, ближайшее к найденному расстоянию.

7. Музыкальный фрагмент был оцифрован и записан в виде файла без использования сжатия данных. Получившийся файл был передан в город А по каналу связи за 45 секунд. Затем тот же музыкальный фрагмент был оцифрован повторно с разрешением в 4 раза ниже и частотой дискретизации в 12 раз выше, чем в первый раз. Сжатие данных не производилось. Полученный файл был передан в город Б за 15 секунд. Во сколько раз скорость пропускная способность канала в город Б больше пропускной способности канала в город А?

8. Определите количество девятизначных чисел, записанных в девятеричной системе счисления. При этом числа не могут начинаться на 2, 4, 6 и не содержат сочетание цифр 7777.

9. Откройте [файл](#) электронной таблицы, содержащей в каждой строке три натуральных числа. Определите сколько среди заданных троек чисел таких, которые могут быть сторонами остроугольного треугольника.

10. С помощью текстового редактора определите, сколько раз, не считая сносок, встречается слово «чиновник» в любом падеже и числе [в повести Н.В.Гоголя «Шинель»](#). В ответе укажите только число.

11. Система мониторинга формирует и отправляет специальные сообщения, в которые могут входить только следующие символы: латинские буквы (26 заглавных и 26 строчных), цифры от 0 до 9, пробел. Количество символов в сообщении может быть любым. При передаче сообщения используется равномерное посимвольное кодирование: каждый символ кодируется одинаковым минимально возможным числом битов. Сообщение в целом кодируется минимально возможным целым числом байтов. Кроме того, к каждому сообщению добавляется заголовок, содержащий целое число байтов, одинаковое для всех сообщений.

Система отправила 7 сообщений: три сообщения по 30 символов каждое, два сообщения по 50 символов и два сообщения по 70 символов. При этом всего было передано 440 байт.

Сколько байтов содержит заголовок сообщения? В ответе запишите только целое число – количество байтов.

12. Дана программа для редактора:

НАЧАЛО

ПОКА НЕ нашлось (00)

заменить (02, 20)

заменить (03, 30)

заменить (011, 1031)

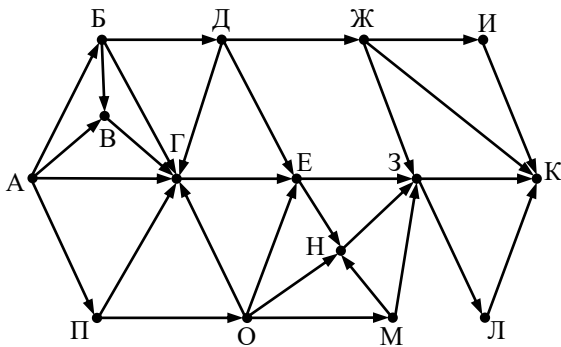
заменить (01, 102)

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

Известно, что исходная строка содержала ровно два нуля – на первом и на последнем месте, а после выполнения данной программы получилась строка, содержащая 17 единиц, 25 двоек и 4 тройки. Какое наибольшее количество двоек могло быть в исходной строке?

13. На рисунке представлена схема дорог, связывающих пункты А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К, Л, М, Н, О, П. По каждой дороге можно передвигаться только в направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из пункта А в пункт К, проходящих через пункт Е и не проходящих через пункт О?



14. Операнды арифметического выражения записаны в системах счисления с основаниями 9 и 8:

$$x01y4_9 + xy544_8$$

В записи чисел переменными  $x$  и  $y$  обозначены допустимые в данных системах счисления неизвестные цифры. Определите значения  $x$  и  $y$ , при которых значение данного арифметического выражения будет наименьшим и кратно 89. Для найденных значений  $x$  и  $y$  вычислите частное от деления значения арифметического выражения на 89 и укажите его в ответе в десятичной системе счисления. Основание системы счисления в ответе указывать не нужно.

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

Для какого наименьшего натурального числа  $A$  формула

$$\text{ДЕЛ}(A, 40) \wedge (\text{ДЕЛ}(780, x) \rightarrow (\neg \text{ДЕЛ}(A, x) \rightarrow \neg \text{ДЕЛ}(180, x)))$$

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

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

$$F(0) = 0;$$

$$F(n) = F(n - 1) + 1, \text{ если } n > 0 \text{ и не делится на } 3;$$

$$F(n) = F(n/3), \text{ если } n > 0 \text{ и при этом делится на } 3.$$

Укажите количество таких значений  $n < 2\,000\,000\,000$ , для которых  $F(n) = 2$ .

**17.** [Файл](#) содержит последовательность неотрицательных целых чисел, не превышающих 10 000. Определите количество пар чисел, в которых оба элемента больше, чем сумма цифр всех чисел в файле, делящихся на 50. В ответе запишите два числа: сначала количество найденных пар, а затем – минимальную сумму элементов таких пар. В данной задаче под парой подразумевается два идущих подряд элемента последовательности.

**18.** Робот стоит в левом верхнем углу прямоугольного поля, в каждой клетке которого записано натуральное число. За один ход робот может переместиться на одну клетку вправо или на одну клетку вниз. Выходить за пределы поля робот не может. Между некоторыми клетками находятся стены, проходить сквозь стены робот не может.

В начальный момент запас энергии робота равен числу, записанному в стартовой клетке. При каждом шаге робот расходует энергию. При шаге вправо расход энергии равен числу, записанному в клетке, в которую переходит робот, при шаге вниз — удвоенному числу, записанному в клетке, в которую переходит робот.

Определите максимальный и минимальный запас энергии, который может быть у робота после перехода в правую нижнюю клетку поля. В ответе запишите два числа: сначала максимально возможное значение, затем минимальное.

Исходные данные записаны [в электронной таблице](#). Стены отмечены утолщёнными линиями.

**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, добавить два камня или увеличить количество камней в куче в два раза. Например, если в начале игры в куче 3 камня, Петя может первым ходом получить кучу из 4, 5 или 6 камней. Общий запас игроков составляет 50 камней (включая те, что уже лежат в куче). Например, если в куче уже есть 30 камней, то следующим ходом выполнять удвоение нельзя – камней не хватит.

Игра завершается, когда количество камней в куче становится не менее 41. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу, в которой будет 41 или больше камней.

В начальный момент в куче было  $S$  камней,  $1 \leq S \leq 40$ . Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника.

Укажите такое значение  $S$ , при котором у Вани есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть вторым ходом при любой игре Пети, но у Вани нет стратегии, которая позволяла бы ему гарантированно выиграть первым ходом.

**20.** Для игры, описанной в задании 19, укажите два значения  $S$ , при которых у Вани есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть третьим ходом при любой игре Пети, но у Вани нет стратегии, которая позволяла бы ему гарантированно выиграть первым или вторым ходом. В ответе запишите найденные значения в порядке возрастания: сначала меньшее, затем большее.

**21.** Для игры, описанной в задании 19, найдите такое значение  $S$ , при котором у Пети нет стратегии, позволяющей ему гарантированно выиграть первым ходом, но у Пети есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть вторым ходом при любой игре Вани, и при этом у Пети есть два разных первых хода, обеспечивающих выигрыш.

**22.** В компьютерной системе необходимо выполнить некоторое количество вычислительных процессов, которые могут выполняться параллельно или последовательно. Для запуска некоторых процессов необходимы данные, которые получаются как результаты выполнения одного, двух или трех входящих процессов. Независимые процессы (у которых нет входящих процессов) можно запускать в любой момент времени. Если процесс  $B$  получает данные от процесса  $A$  (входящего процесса), то процесс  $B$  может начать выполнение не раньше чем через 5 мс после завершения процесса  $A$ . Любые процессы, готовые к выполнению, можно запускать параллельно, при этом количество одновременно выполняемых процессов может быть любым, длительность процесса не зависит от других параллельно выполняемых процессов.

В таблице представлены идентификатор (ID) каждого процесса, его длительность и ID входящих процессов. Определите, за какое минимальное время можно выполнить все процессы. В ответе запишите целое число – минимальное время в мс.

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

1. Прибавить 1
2. Умножить на 2

Первая команда увеличивает число на экране на 1, вторая умножает его на 2. Программа для исполнителя – это последовательность команд. Сколько существует программ, которые преобразуют исходное число 1 в число 11 и при этом содержат не более двух команд умножения?

**24. Текстовый файл** содержит строки различной длины. Общий объём файла не превышает 1 Мбайт. Строки содержат только заглавные буквы латинского алфавита (ABC...Z).

В строках, содержащих менее 25 букв A, нужно определить и вывести максимальное расстояние между одинаковыми буквами в одной строке.

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

— символ «?» означает ровно одну произвольную цифру;

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

Среди натуральных чисел, не превышающих 109, найдите все числа, соответствующие маске 12345?6?8 и делящиеся на 17 без остатка. В ответе запишите в первом столбце таблицы все найденные числа в порядке возрастания, а во втором столбце — соответствующие им частные от деления на 17.

**26.** Предприятие производит закупку изделий A и B, на которую выделена определённая сумма денег. У поставщика есть в наличии различные модификации этих изделий по различной цене. При покупке необходимо руководствоваться следующими правилами:

1. Нужно купить как можно больше изделий, независимо от их типа и модификации.

2. Если можно разными способами купить максимальное количество изделий, нужно выбрать тот способ, при котором будет куплено как можно больше изделий A.

3. Если можно разными способами купить максимальное количество изделий с одинаковым количеством изделий A, нужно выбрать тот способ, при котором вся покупка будет дешевле.

Определите, сколько всего будет куплено изделий A и какая сумма останется неиспользованной.

#### **Входные данные.26.txt**

Первая строка входного файла содержит два целых числа:  $N$  — общее количество изделий у поставщика и  $M$  — сумма выделенных на закупку денег (в рублях). Каждая из следующих  $N$  строк содержит целое число (цена изделия в рублях) и символ (латинская буква A или B), определяющий тип изделия. Все данные в строках входного файла отделены одним пробелом.

В ответе запишите два целых числа: сначала количество закупленных изделий типа A, затем оставшуюся неиспользованной сумму денег.

**Пример входного файла:**

```
6 130
30 B
50 B
60 A
20 A
70 A
10 B
```

В данном случае можно купить не более 4 изделий, из них не более 2 изделий А. Минимальная цена такой покупки 120 руб. (покупаем изделия 30В, 60А, 20А, 10В). Останется 10 руб. В ответе надо записать числа 2 и 10.

**27.** В текстовом файле записан набор пар натуральных чисел, не превышающих 10 000. Необходимо выбрать из набора некоторые пары так, чтобы первое число в каждой выбранной паре было нечётным, сумма больших чисел во всех выбранных парах была нечётной, а сумма меньших – чётной. Какую наибольшую сумму чисел во всех выбранных парах можно при этом получить?

#### **Входные данные**

Первая строка входного файла содержит целое число  $N$  – общее количество чисел в наборе. Каждая из следующих  $N$  строк содержит одно число.

#### **Пример входного файла**

```
4
5 2
8 15
7 14
11 9
```

В данном случае есть три подходящие пары: (5, 2), (7, 14) и (11, 9). Пара (8, 15) не подходит, так как в ней первое число чётное. Чтобы удовлетворить требованиям, надо взять пары (7, 14) и (11, 9). Сумма больших чисел в этом случае равна 25, сумма меньших равна 16. Общая сумма равна 41. В ответе надо указать число 41. Вам даны два входных файла (А и В), каждый из которых имеет описанную выше структуру. В ответе укажите два числа: сначала значение искомой суммы для [файла А](#), затем для [файла В](#).