

Тренировочная работа №5 по ИНФОРМАТИКЕ

11 класс

23 апреля 2024 года

Вариант ИН2310501

Выполнена: ФИО _____ класс _____

Инструкция по выполнению работы

Тренировочная работа по информатике состоит из 27 заданий с кратким ответом, выполняемых с помощью компьютера.

На выполнение тренировочной работы отводится 3 часа 55 минут (235 минут).

Тренировочная работа выполняется с помощью специализированного программного обеспечения, предназначенного для проведения испытания в компьютерной форме. При выполнении заданий Вам будут доступны на протяжении всей работы 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 выполнения тренировочной работы 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!

В заданиях используются следующие соглашения.

1. Обозначения для логических связок (операций):

- а) *отрицание* (инверсия, логическое НЕ) обозначается \neg (например, $\neg A$);
- б) *конъюнкция* (логическое умножение, логическое И) обозначается \wedge (например, $A \wedge B$) либо $\&$ (например, $A \& B$);
- в) *дизъюнкция* (логическое сложение, логическое ИЛИ) обозначается \vee (например, $A \vee B$) либо $|$ (например, $A | B$);
- г) *следование* (импликация) обозначается \rightarrow (например, $A \rightarrow B$);
- е) *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);
- ф) символ 1 используется для обозначения истины (истинного высказывания); символ 0 – для обозначения лжи (ложного высказывания).

2. Два логических выражения, содержащие 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 $((\neg A) \wedge B) \vee (C \wedge D)$.

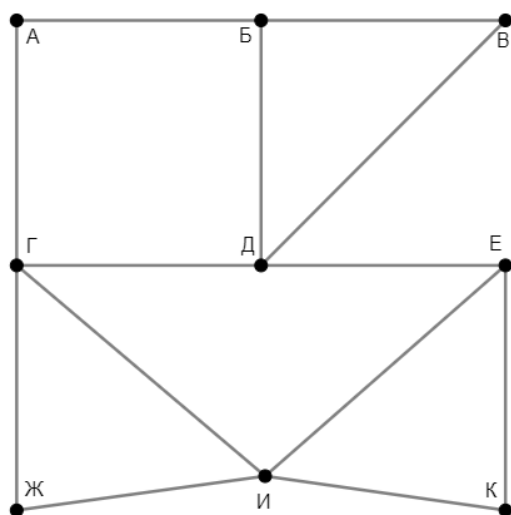
Возможна запись $A \wedge B \wedge C$ вместо $(A \wedge B) \wedge C$. То же относится и к дизъюнкции: возможна запись $A \vee B \vee C$ вместо $(A \vee B) \vee C$.

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

1

На рисунке схема дорог изображена в виде графа, в таблице указано время в пути (в минутах) по каждой дороге. Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите минимальное время перемещения по данным дорогам из пункта А в пункт Д.

В ответе укажите целое число: минимальное время в минутах.



	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7	П8	П9
П1		34		32					
П2	34			31		50		26	
П3				39	37				
П4	32	31	39						41
П5			37				21		44
П6		50						35	23
П7					21				20
П8		26				35			
П9				41	44	23	20		

Ответ: _____.

2

Логическая функция F задаётся выражением:

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

Дан частично заполненный фрагмент, содержащий **неповторяющиеся** строки таблицы истинности функции F .

???	???	???	???	F
1	1		1	1
0		0	0	1
0	0	1	1	1

Определите, какому столбцу таблицы истинности 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. Пусть заданы выражение $x \rightarrow y$, зависящее от двух переменных x и y , и фрагмент таблицы истинности:

???	???	F
0	1	0

Тогда первому столбцу соответствует переменная y , а второму столбцу – переменная x . В ответе нужно написать: yx .

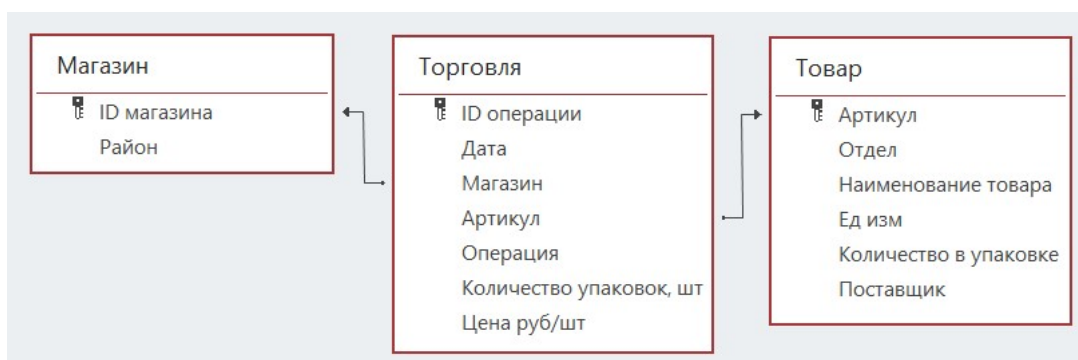
Ответ: _____.

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

3 В файле приведён фрагмент базы данных «Продукты», содержащей информацию о поставках товаров и их продаже. База данных состоит из трёх таблиц.

Таблица «Торговля» содержит записи о поставках и продажах товаров в магазинах города в июне 2021 г. Таблица «Товар» содержит данные о товарах. Таблица «Магазин» содержит данные о магазинах.

На рисунке приведена схема базы данных, содержащая все поля каждой таблицы и связи между ними.



Используя информацию из приведённой базы данных, определите общее количество (в килограммах) всех видов бекона, полученных магазинами Октябрьского района с 15 по 21 июня.

В ответе запишите число – найденное количество в килограммах.

Ответ: _____.

4 Все заглавные буквы русского алфавита закодированы неравномерным двоичным кодом, в котором никакое кодовое слово не является началом другого кодового слова. Это условие обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированных сообщений. Известно, что слово ГРАФ кодируется как 10010101110, а слово РАНГ как 10101001100. Какой код соответствует слову ФАРА?

Ответ: _____.

5

Алгоритм получает на вход натуральное число $N \geq 100$ и строит по нему новое число R следующим образом:

1. Все тройки соседних цифр в десятичной записи N рассматриваются как трёхзначные числа (возможно, с ведущими нулями).
2. Из списка полученных на предыдущем шаге трёхзначных чисел выделяются наибольшее и наименьшее.
3. Результатом работы алгоритма становится разность найденных на предыдущем шаге двух чисел.

Пример. Дано число $N = 20024$. Алгоритм работает следующим образом:

1. В десятичной записи выделяем трёхзначные числа: 200, 002, 024.
2. Наибольшее из найденных чисел 200, наименьшее 002.
3. $200 - 002 = 198$.

Результат работы алгоритма $R = 198$.

При каком наименьшем N в результате работы алгоритма получится $R = 415$?

Ответ: _____.

6

Исполнитель Черепаха передвигается по плоскости и оставляет след в виде линии. Черепаха может выполнять две команды: **Вперёд(n)** (n – число) и **Направо(m)** (m – число). По команде **Вперёд(n)** Черепаха перемещается вперёд на n единиц. По команде **Направо(m)** Черепаха поворачивается на месте на m градусов по часовой стрелке, при этом соответственно меняется направление дальнейшего движения.

В начальный момент Черепаха находится в начале координат и направлена вверх (вдоль положительного направления оси ординат).

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

Дана программа:

Вперёд($x+2$)

Повтори 4 [Вперёд(x) Направо(90) Вперёд($x+2$)]

Направо(90) Вперёд($2*x$)

Повтори 4 [Направо(90) Вперёд($3*x-1$)]

Определите минимальное натуральное значение переменной x , при котором общая площадь фигуры, построенной Черепахой при выполнении данной программы, окажется больше 2000.

Ответ: _____.

7 Камера наблюдения снимает видео с частотой n кадров в секунду (n – целое число) и передаёт его по каналу с пропускной способностью 750 Кбайт/сек. Видео снимается с разрешением 1024×768 пикселей и палитрой 256 цветов, при этом используются методы сжатия, позволяющие уменьшить размер изображения в среднем на 85 %. Определите максимально возможное значение n , при котором возможна передача в режиме реального времени.

Ответ: _____.

8 Все десятибуквенные коды, составленные из букв, входящих в слово СКАНЕР, расположены в алфавитном порядке и пронумерованы, начиная с 1. Начало списка выглядит так:

1. АААААААААА
2. АААААААААЕ
3. АААААААААК
4. АААААААААН
5. АААААААААР

Определите количество кодов, для которых одновременно выполнены следующие условия:

- 1) номер кода в списке делится на 3;
- 2) первая буква кода – согласная;
- 3) код содержит ровно одну букву Р.

Ответ: _____.

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

9 Откройте файл электронной таблицы, содержащей в каждой строке шесть натуральных чисел.

Будем считать две заполненные ячейки соседними, если у них есть общая сторона или угол. У каждой ячейки в углах таблицы – три соседние, у неугловых ячеек в первых и последних строках и столбцах – по пять соседних, у внутренних ячеек таблицы – по восемь соседей.

Назовём ячейку таблицы интересной, если выполняются следующие условия:

- число в данной ячейке больше не встречается в данной строке;
- в соседних ячейках есть хотя бы одно число, большее, чем число в данной ячейке.

Определите количество строк таблицы, для которых выполнены следующие условия:

- строка содержит не менее трёх интересных ячеек;
- в строке есть повторяющиеся числа.

Ответ: _____.

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

- 10** Повесть братьев Стругацких «Понедельник начинается в субботу» состоит из трёх историй. Определите, сколько раз во второй истории, включая заголовки, эпиграфы и сноски, встречаются слова, начинающиеся с буквы Я (заглавной или строчной) и содержащие не менее трёх букв. В этом задании части слова, разделённые дефисом, рассматриваются как отдельные слова. Например, слово «кто-то» учитывается как два отдельных слова: трёхбуквенное и двухбуквенное.

Ответ: _____.

- 11** В информационной системе хранится информация об объектах определённой структуры. Каждый объект описывается как последовательность блоков. Для каждого блока указываются его код и тип. Код блока состоит из 6 символов, каждый из которых может быть заглавной или строчной латинской буквой. Каждый символ кода кодируется минимально возможным количеством битов. Тип блока – это целое число от 1 до N , которое кодируется минимально возможным количеством битов. Блок в целом кодируется минимально возможным целым количеством байтов. Для хранения информации о каждом объекте выделяется одинаковое для всех объектов минимальное количество байтов, достаточное для описания 40 блоков. Известно, что для хранения данных о 2048 объектах потребовалось 480 Кбайт. Определите максимально возможное значение количества различных типов блоков N .

Ответ: _____.

12

Исполнитель Редактор получает на вход строку цифр и преобразует 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.

Дана программа для Редактора:

НАЧАЛО

ПОКА НЕ **нашлось** (00)

заменить (033, 21120)

заменить (034, 22120)

заменить (04, 220)

заменить (030, 100)

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

Известно, что в исходной строке A было ровно два нуля – на первом и на последнем месте, а после выполнения данной программы получилась строка B , содержащая 65 цифр, и сумма цифр строки B оказалась простым числом. Какое наименьшее количество троек могло быть в строке A ?

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. При этом в маске сначала (в старших разрядах) стоят единицы, а затем с некоторого места – нули. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному IP-адресу узла и маске.

Например, если IP-адрес узла равен 231.32.255.131, а маска равна 255.255.240.0, то адрес сети равен 231.32.240.0.

Известно, что в составе сети, которой принадлежит IP-адрес 147.222.199.75, есть узел, в IP-адресе которого первый байт совпадает с четвёртым, а второй – с третьим.

Укажите наименьшее возможное количество принадлежащих этой сети IP-адресов, в двоичной записи которых ровно 14 единиц.

Ответ: _____.

14 Числа $AB267D1_p$ и $F024A89_p$ записаны в системе счисления с основанием p . При каком минимальном p сумма этих чисел будет делиться на $p-1$?

Ответ: _____.

15 При каком наименьшем целом A выражение
$$((y < 20) \rightarrow (x > 70)) \vee \neg((x < A) \rightarrow (y > A))$$
 окажется тождественно истинным при любых целых значениях x и y ?

Ответ: _____.

16 Функция $F(n)$, где n – неотрицательное целое число, задана следующими соотношениями:

$$F(0) = 0;$$

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

$$F(n) = 4F(n / 2), \text{ если } n \text{ чётно}.$$

Известно, что $F(a) - F(b) = 1001$. Найдите наибольшее возможное значение разности $a - b$.

Ответ: _____.

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

- 17** Файл содержит последовательность натуральных чисел, не превышающих 100 000. Назовём четвёркой четыре идущих подряд элемента последовательности. Определите количество четвёрок, для которых выполняются следующие условия:
- в четвёрке есть хотя бы два пятизначных числа и хотя бы одно не пятизначное;
 - в четвёрке больше чисел, кратных 3, чем чисел, кратных 7;
 - сумма элементов четвёрки больше максимального элемента последовательности, запись которого заканчивается на 538, но меньше удвоенного значения этого элемента. Гарантируется, что в последовательности есть хотя бы один элемент, запись которого заканчивается на 538.
- В ответе запишите два числа: сначала количество найденных четвёрок, затем максимальную величину суммы элементов этих четвёрок.

Ответ:

--	--

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

- 18** Робот стоит в левом верхнем углу прямоугольного поля, в каждой клетке которого записано целое число. В некоторых клетках записано число -1 , в эти клетки роботу заходить нельзя. Для вашего удобства такие клетки выделены тёмным фоном. В остальных клетках записаны положительные числа. За один ход робот может переместиться на одну клетку вправо или на одну клетку вниз. Клетка, из которой робот не может сделать допустимого хода (справа и снизу находятся границы поля или запрещённые клетки), называется финальной. На поле может быть несколько финальных клеток. В начальный момент робот обладает некоторым запасом энергии. Расход энергии на запуск робота равен числу, записанному в стартовой клетке. В дальнейшем расход энергии на шаг из одной клетки в другую равен сумме чисел, записанных в этих клетках.

Задание 1. Определите минимальный начальный запас энергии, который позволит роботу добраться до любой финальной клетки.

Задание 2. Определите количество финальных клеток, до которых робот может прийти с начальным запасом энергии 2000 единиц.

Исходные данные записаны в электронной таблице. В ответе запишите два числа: сначала ответ на задание 1, затем ответ на задание 2.

Ответ:

--	--

19 Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. Если в куче n камней и число n кратно k ($k > 1$), то за один ход разрешается добавить в кучу n/k камней.

Например, если в куче 12 камней, то за один ход можно добавить 1 (12/12), 2 (12/6), 3 (12/4), 4 (12/3) или 6 (12/2) камней.

Игра завершается, когда количество камней в куче становится больше 45. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу, в которой будет больше 45 камней.

В начале игры в куче было S камней, $S \leq 45$.

Укажите количество таких значений S , при которых Петя не может выиграть первым ходом, но при любом первом ходе Пети Ваня может выиграть своим первым ходом.

Ответ: _____.

20 Для игры, описанной в задании 19, найдите **наименьшее и наибольшее** значения S , при которых Петя не может выиграть первым ходом, но у Пети есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть вторым ходом при любой игре Вани.

В ответе запишите найденные значения в порядке возрастания.

Ответ:

--	--

21 Для игры, описанной в задании 19, найдите **наименьшее** значение S , при котором у Вани есть стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Пети, но у Вани нет стратегии, которая позволила бы ему гарантированно выиграть первым ходом.

Ответ: _____.

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

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 или нескольких других процессов – поставщиков данных. Если зависимый процесс получает данные от других процессов (поставщиков данных), то выполнение зависимого процесса не может начаться раньше завершения всех процессов-поставщиков. 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 поставщиков данных для зависимых процессов. Для независимых процессов в качестве ID поставщика данных указан 0.

Процессы с ID = 5 и ID = 8 используют один и тот же ресурс, блокируя доступ других процессов к этому ресурсу, поэтому данные процессы не могут выполняться одновременно.

Определите максимальную суммарную длительность времени (в мс), в течение которого возможно одновременное выполнение четырёх процессов.

Ответ: _____.

23 Исполнитель преобразует число на экране.

У исполнителя есть три команды, которые обозначены буквами:

А. Вычесть 1

В. Разделить на 2

С. Разделить на 3

Команда **В** может быть исполнена только для чётного числа, команда **С** – только для числа, кратного 3.

Программа для исполнителя – это последовательность команд. Траектория вычислений программы – это последовательность результатов выполнения всех команд программы.

Например, для программы **ВАС** при исходном числе 20 траектория вычислений содержит числа 10, 9, 3.

Сколько существует программ, которые преобразуют исходное число 19 в число 1 и при этом траектория вычислений не содержит чисел 12 и 15?

Ответ: _____.

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

- 24** Текстовый файл содержит только заглавные буквы латинского алфавита (A...Z). Определите максимальную длину непрерывного фрагмента, который начинается и заканчивается одной и той же буквой из первой половины алфавита (от A до M) и не содержит эту букву внутри.

Ответ: _____.

- 25** Маска числа – это последовательность цифр, в которой могут встречаться специальные символы «?» и «*». Символ «?» означает ровно одну произвольную цифру, символ «*» означает произвольную (в том числе пустую) последовательность цифр.

Например, маске 123*4?5 соответствуют числа 123405 и 12376415.

Найдите все натуральные числа, не превышающие 10^9 , которые соответствуют маске 4*64*9?7 и при этом без остатка делятся на 9117.

В ответе запишите все найденные числа в порядке возрастания.

Ответ:

...

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**26**

Информационная система выполняет сложные запросы. Для анализа нагрузки системы и её колебаний в течение суток в протокол занесли все запросы, выполненные в течение одного календарного дня. Для каждого запроса указаны время начала и время конца обработки.

Входные данные

Первая строка входного файла содержит целое число N ($N \leq 1\,000\,000$) – общее количество запросов. Каждая из следующих N строк описывает один запрос и содержит 2 целых числа: время начала обработки запроса t_1 и время окончания его обработки t_2 . Время задаётся в секундах от начала суток. Например, если $t_1 = 10$ и $t_2 = 15$, то обработка запроса началась через 10 секунд после начала суток и завершилась через 15 секунд после начала суток, то есть длилась 5 секунд. Гарантируется, что обработка всех запросов начинается и заканчивается в пределах одних суток, то есть $0 \leq t_1 < t_2 \leq 86400$.

Определите наибольшее количество запросов, которые одновременно находились в обработке в период с 8:00 до 14:00, и общую продолжительность времени (в секундах) в этот период, в течение которого выполнялось такое максимальное количество запросов. Запросы, выполнение которых попало в указанный интервал частично, тоже следует учитывать.

В ответе запишите два целых числа: сначала максимальное количество одновременно выполняемых запросов, затем общую продолжительность времени, в течение которого выполнялось такое количество запросов.

Ответ:

--	--

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

- 27** Дана последовательность целых чисел. Необходимо выбрать из последовательности три числа так, чтобы они образовали возрастающую последовательность. Определите минимально возможную сумму выбранных чисел.

Входные данные

Первая строка входного файла содержит число N – общее количество чисел в последовательности. Каждая из следующих N строк содержит одно число, не превышающее 10^8 .

Пример

Дан входной файл:

4
3
5
2
6

Из этого файла надо выбрать числа 3, 5 и 6, сумма которых равна 14. Выбрать числа 3, 5 и 2 нельзя, так как они не образуют возрастающую последовательность.

Вам даны два входных файла (А и В), каждый из которых имеет описанную выше структуру. В ответе укажите два числа: сначала требуемую сумму для файла А, затем – для файла В.

Ответ:

--	--

Тренировочная работа №5 по ИНФОРМАТИКЕ

11 класс

23 апреля 2024 года

Вариант ИН2310502

Выполнена: ФИО _____ класс _____

Инструкция по выполнению работы

Тренировочная работа по информатике состоит из 27 заданий с кратким ответом, выполняемых с помощью компьютера.

На выполнение тренировочной работы отводится 3 часа 55 минут (235 минут).

Тренировочная работа выполняется с помощью специализированного программного обеспечения, предназначенного для проведения испытания в компьютерной форме. При выполнении заданий Вам будут доступны на протяжении всей работы 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 выполнения тренировочной работы 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!

В заданиях используются следующие соглашения.

1. Обозначения для логических связок (операций):

- а) *отрицание* (инверсия, логическое НЕ) обозначается \neg (например, $\neg A$);
- б) *конъюнкция* (логическое умножение, логическое И) обозначается \wedge (например, $A \wedge B$) либо $\&$ (например, $A \& B$);
- в) *дизъюнкция* (логическое сложение, логическое ИЛИ) обозначается \vee (например, $A \vee B$) либо $|$ (например, $A | B$);
- г) *следование* (импликация) обозначается \rightarrow (например, $A \rightarrow B$);
- е) *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);
- ф) символ 1 используется для обозначения истины (истинного высказывания); символ 0 – для обозначения лжи (ложного высказывания).

2. Два логических выражения, содержащие 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 $((\neg A) \wedge B) \vee (C \wedge D)$.

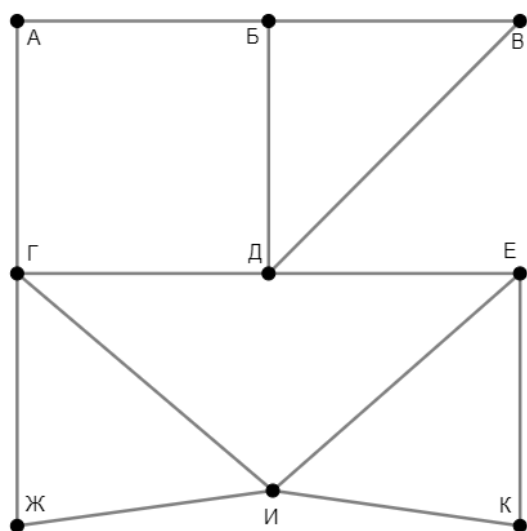
Возможна запись $A \wedge B \wedge C$ вместо $(A \wedge B) \wedge C$. То же относится и к дизъюнкции: возможна запись $A \vee B \vee C$ вместо $(A \vee B) \vee C$.

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

1

На рисунке схема дорог изображена в виде графа, в таблице указано время в пути (в минутах) по каждой дороге. Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите минимальное время перемещения по данным дорогам из пункта И в пункт Д.

В ответе укажите целое число: минимальное время в минутах.



	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7	П8	П9
П1		20			24	34	44		
П2	20						23		
П3				35		37	26		50
П4			35					32	38
П5	24					21			
П6	34		37		21			25	
П7	44	23	26						
П8				32		25			
П9			50	38					

Ответ: _____.

2 Логическая функция F задаётся выражением:

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

Дан частично заполненный фрагмент, содержащий **неповторяющиеся** строки таблицы истинности функции F .

???	???	???	???	F
	1	1	1	1
0	0	0		1
1	1	0	0	1

Определите, какому столбцу таблицы истинности 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. Пусть заданы выражение $x \rightarrow y$, зависящее от двух переменных x и y , и фрагмент таблицы истинности:

???	???	F
0	1	0

Тогда первому столбцу соответствует переменная y , а второму столбцу – переменная x . В ответе нужно написать: yx .

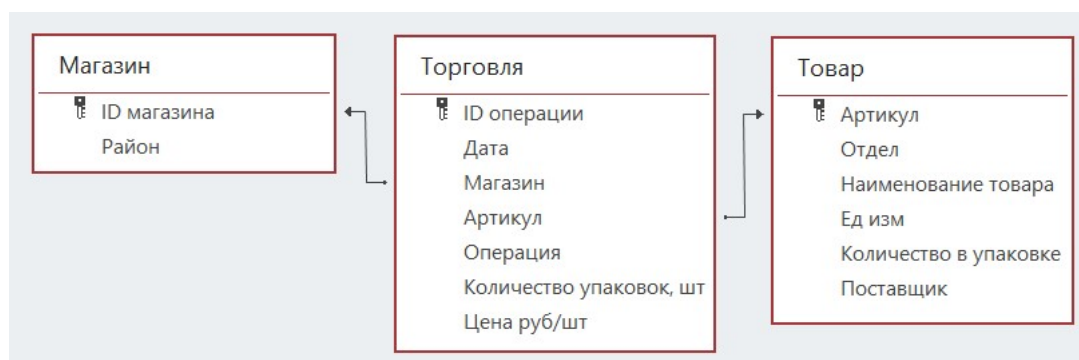
Ответ: _____.

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

3 В файле приведён фрагмент базы данных «Продукты», содержащей информацию о поставках товаров и их продаже. База данных состоит из трёх таблиц.

Таблица «Торговля» содержит записи о поставках и продажах товаров в магазинах города в июне 2021 г. Таблица «Товар» содержит данные о товарах. Таблица «Магазин» содержит данные о магазинах.

На рисунке приведена схема базы данных, содержащая все поля каждой таблицы и связи между ними.



Используя информацию из приведённой базы данных, определите общее количество (в килограммах) всех видов паштета, полученных магазинами Первомайского района с 22 по 28 июня.

В ответе запишите число – найденное количество в килограммах.

Ответ: _____.

4 Все заглавные буквы русского алфавита закодированы неравномерным двоичным кодом, в котором никакое кодовое слово не является началом другого кодового слова. Это условие обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированных сообщений. Известно, что слово ТЕМА кодируется как 11011100101, а слово МАРТ как 00101101110. Какой код соответствует слову РАМА?

Ответ: _____.

5

Алгоритм получает на вход натуральное число $N \geq 100$ и строит по нему новое число R следующим образом:

1. Все тройки соседних цифр в десятичной записи N рассматриваются как трёхзначные числа (возможно, с ведущими нулями).
2. Из списка полученных на предыдущем шаге трёхзначных чисел выделяются наибольшее и наименьшее.
3. Результатом работы алгоритма становится разность найденных на предыдущем шаге двух чисел.

Пример. Дано число $N = 20024$. Алгоритм работает следующим образом:

1. В десятичной записи выделяем трёхзначные числа: 200, 002, 024.
2. Наибольшее из найденных чисел 200, наименьшее 002.
3. $200 - 002 = 198$.

Результат работы алгоритма $R = 198$.

При каком наименьшем N в результате работы алгоритма получится $R = 623$?

Ответ: _____.

6

Исполнитель Черепаха передвигается по плоскости и оставляет след в виде линии. Черепаха может выполнять две команды: **Вперёд(n)** (n – число) и **Направо(m)** (m – число). По команде **Вперёд(n)** Черепаха перемещается вперёд на n единиц. По команде **Направо(m)** Черепаха поворачивается на месте на m градусов по часовой стрелке, при этом соответственно меняется направление дальнейшего движения.

В начальный момент Черепаха находится в начале координат и направлена вверх (вдоль положительного направления оси ординат).

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

Дана программа:

Вперёд($x+2$)

Повтори 4 [Вперёд(x) Направо(90) Вперёд($x+2$)]

Направо(90) Вперёд($2*x$)

Повтори 4 [Направо(90) Вперёд($3*x-1$)]

Определите минимальное натуральное значение переменной x , при котором общая площадь фигуры, построенной Черепахой при выполнении данной программы, окажется больше 1500.

Ответ: _____.

7 Камера наблюдения снимает видео с частотой n кадров в секунду (n – целое число) и передаёт его по каналу с пропускной способностью 800 Кбайт/сек. Видео снимается с разрешением 900×600 пикселей и палитрой 1024 цвета, при этом используются методы сжатия, позволяющие уменьшить размер изображения в среднем на 90 %. Определите максимально возможное значение n , при котором возможна передача в режиме реального времени.

Ответ: _____.

8 Все десятибуквенные коды, составленные из букв, входящих в слово ТЕРМИН, расположены в алфавитном порядке и пронумерованы, начиная с 1. Начало списка выглядит так:

1. EEEEEEEEEE
2. EEEEEEEEEEI
3. EEEEEEEEEE M
4. EEEEEEEEEE N
5. EEEEEEEEEE P

Определите количество кодов, для которых одновременно выполнены следующие условия:

- 1) номер кода в списке делится на 3;
- 2) первая буква кода – гласная;
- 3) код содержит ровно одну букву Т.

Ответ: _____.

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

9 Откройте файл электронной таблицы, содержащей в каждой строке шесть натуральных чисел.

Будем считать две заполненные ячейки соседними, если у них есть общая сторона или угол. У каждой ячейки в углах таблицы – три соседние, у не угловых ячеек в первых и последних строках и столбцах – по пять соседних, у внутренних ячеек таблицы – по восемь соседей.

Назовём ячейку таблицы интересной, если выполняются следующие условия:
– число в данной ячейке больше не встречается в данной строке;
– в соседних ячейках есть хотя бы одно число, меньшее, чем число в данной ячейке.

Определите количество строк таблицы, для которых выполнены следующие условия:

- строка содержит не менее трёх интересных ячеек;
- в строке есть повторяющиеся числа.

Ответ: _____.

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

- 10** Повесть братьев Стругацких «Понедельник начинается в субботу» состоит из трёх историй. Определите, сколько раз в третьей истории, включая заголовки, эпиграфы и сноски, встречаются слова, начинающиеся с буквы Я (заглавной или строчной) и содержащие не менее трёх букв. В этом задании части слова, разделённые дефисом, рассматриваются как отдельные слова. Например, слово «кто-то» учитывается как два отдельных слова: трёхбуквенное и двухбуквенное.

Ответ: _____.

- 11** В информационной системе хранится информация об объектах определённой структуры. Каждый объект описывается как последовательность блоков. Для каждого блока указываются его код и тип. Код блока состоит из 9 символов, каждый из которых может быть заглавной или строчной латинской буквой. Каждый символ кода кодируется минимально возможным количеством битов. Тип блока – это целое число от 1 до N , которое кодируется минимально возможным количеством битов. Блок в целом кодируется минимально возможным целым количеством байтов. Для хранения информации о каждом объекте выделяется одинаковое для всех объектов минимальное количество байтов, достаточное для описания 60 блоков. Известно, что для хранения данных о 512 объектах потребовалось 240 Кбайт. Определите максимально возможное значение количества различных типов блоков N .

Ответ: _____.

12

Исполнитель Редактор получает на вход строку цифр и преобразует 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.

Дана программа для Редактора:

НАЧАЛО

ПОКА НЕ **нашлось** (00)

заменить (033, 21120)

заменить (034, 22120)

заменить (04, 220)

заменить (030, 100)

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

Известно, что в исходной строке A было ровно два нуля – на первом и на последнем месте, а после выполнения данной программы получилась строка B , содержащая 65 цифр, и сумма цифр строки B оказалась простым числом. Какое наибольшее количество четвёрок могло быть в строке A ?

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. При этом в маске сначала (в старших разрядах) стоят единицы, а затем с некоторого места – нули. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному IP-адресу узла и маске.

Например, если IP-адрес узла равен 231.32.255.131, а маска равна 255.255.240.0, то адрес сети равен 231.32.240.0.

Известно, что в составе сети, которой принадлежит IP-адрес 149.238.225.115, есть узел, в IP-адресе которого первый байт совпадает с четвёртым, а второй – с третьим.

Укажите наименьшее возможное количество принадлежащих этой сети IP-адресов, в двоичной записи которых ровно 15 единиц.

Ответ: _____.

14 Числа $AB967D8_p$ и $E435A98_p$ записаны в системе счисления с основанием p . При каком минимальном p сумма этих чисел будет делиться на $p-1$?

Ответ: _____.

15 При каком наименьшем целом A выражение
$$((x < 10) \rightarrow (y > 40)) \vee \neg((y < A) \rightarrow (x > A))$$
окажется тождественно истинным при любых целых значениях x и y ?

Ответ: _____.

16 Функция $F(n)$, где n – неотрицательное целое число, задана следующими соотношениями:

$$F(0) = 0;$$

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

$$F(n) = 4F(n / 2), \text{ если } n \text{ чётно}.$$

Известно, что $F(a) - F(b) = 1045$. Найдите наибольшее возможное значение разности $a - b$.

Ответ: _____.

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**17**

Файл содержит последовательность натуральных чисел, не превышающих 100 000. Назовём четвёркой четыре идущих подряд элемента последовательности. Определите количество четвёрок, для которых выполняются следующие условия:

- в четвёрке есть хотя бы одно пятизначное число и хотя бы два не пятизначных;
- в четвёрке меньше чисел, кратных 3, чем чисел, кратных 7;
- сумма элементов четвёрки больше максимального элемента последовательности, запись которого заканчивается на 562, но меньше удвоенного значения этого элемента. Гарантируется, что в последовательности есть хотя бы один элемент, запись которого заканчивается на 562.

В ответе запишите два числа: сначала количество найденных четвёрок, затем максимальную величину суммы элементов этих четвёрок.

Ответ:

--	--

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**18**

Робот стоит в левом нижнем углу прямоугольного поля, в каждой клетке которого записано целое число. В некоторых клетках записано число -1 , в эти клетки роботу заходить нельзя. Для вашего удобства такие клетки выделены тёмным фоном. В остальных клетках записаны положительные числа.

За один ход робот может переместиться на одну клетку вправо или на одну клетку вверх. Клетка, из которой робот не может сделать допустимого хода (справа и сверху находятся границы поля или запрещённые клетки), называется финальной. На поле может быть несколько финальных клеток.

В начальный момент робот обладает некоторым запасом энергии. Расход энергии на запуск робота равен числу, записанному в стартовой клетке. В дальнейшем расход энергии на шаг из одной клетки в другую равен сумме чисел, записанных в этих клетках.

Задание 1. Определите минимальный начальный запас энергии, который позволит роботу добраться до любой финальной клетки.

Задание 2. Определите количество финальных клеток, до которых робот может прийти с начальным запасом энергии 2000 единиц.

Исходные данные записаны в электронной таблице. В ответе запишите два числа: сначала ответ на задание 1, затем ответ на задание 2.

Ответ:

--	--

19 Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. Если в куче n камней и число n кратно k ($k > 1$), то за один ход разрешается добавить в кучу n/k камней.

Например, если в куче 12 камней, то за один ход можно добавить 1 (12/12), 2 (12/6), 3 (12/4), 4 (12/3) или 6 (12/2) камней.

Игра завершается, когда количество камней в куче становится больше 40. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу, в которой будет больше 40 камней.

В начале игры в куче было S камней, $S \leq 40$.

Укажите количество таких значений S , при которых Петя не может выиграть первым ходом, но при любом первом ходе Пети Ваня может выиграть своим первым ходом.

Ответ: _____.

20 Для игры, описанной в задании 19, найдите **наименьшее и наибольшее** значения S , при которых Петя не может выиграть первым ходом, но у Пети есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть вторым ходом при любой игре Вани.

В ответе запишите найденные значения в порядке возрастания.

Ответ:

--	--

21 Для игры, описанной в задании 19, найдите **наибольшее** значение S , при котором у Вани есть стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Пети, но у Вани нет стратегии, которая позволила бы ему гарантированно выиграть первым ходом.

Ответ: _____.

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**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 или нескольких других процессов – поставщиков данных. Если зависимый процесс получает данные от других процессов (поставщиков данных), то выполнение зависимого процесса не может начаться раньше завершения всех процессов-поставщиков. 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 поставщиков данных для зависимых процессов. Для независимых процессов в качестве ID поставщика данных указан 0.

Процессы с ID = 1 и ID = 4 используют один и тот же ресурс, блокируя доступ других процессов к этому ресурсу, поэтому данные процессы не могут выполняться одновременно.

Определите максимальную суммарную длительность времени (в мс), в течение которого возможно одновременное выполнение четырёх процессов.

Ответ: _____.

23

Исполнитель преобразует число на экране.

У исполнителя есть три команды, которые обозначены буквами:

А. Вычесть 1

В. Разделить на 2

С. Разделить на 3

Команда **В** может быть исполнена только для чётного числа, команда **С** – только для числа, кратного 3.

Программа для исполнителя – это последовательность команд. Траектория вычислений программы – это последовательность результатов выполнения всех команд программы.

Например, для программы **ВАС** при исходном числе 20 траектория вычислений содержит числа 10, 9, 3.

Сколько существует программ, которые преобразуют исходное число 22 в число 1 и при этом траектория вычислений не содержит чисел 10 и 15?

Ответ: _____.

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

- 24** Текстовый файл содержит только заглавные буквы латинского алфавита (A...Z). Определите максимальную длину непрерывного фрагмента, который начинается и заканчивается одной и той же буквой из второй половины алфавита (от N до Z) и не содержит эту букву внутри.

Ответ: _____.

- 25** Маска числа – это последовательность цифр, в которой могут встречаться специальные символы «?» и «*». Символ «?» означает ровно одну произвольную цифру, символ «*» означает произвольную (в том числе пустую) последовательность цифр.

Например, маске 123*4?5 соответствуют числа 123405 и 12376415.

Найдите все натуральные числа, не превышающие 10^9 , которые соответствуют маске 3*37*3?9 и при этом без остатка делятся на 9117.

В ответе запишите все найденные числа в порядке возрастания.

Ответ:

...

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**26**

Информационная система выполняет сложные запросы. Для анализа нагрузки системы и её колебаний в течение суток в протокол занесли все запросы, выполненные в течение одного календарного дня. Для каждого запроса указаны время начала и время конца обработки.

Входные данные

Первая строка входного файла содержит целое число N ($N \leq 1\,000\,000$) – общее количество запросов. Каждая из следующих N строк описывает один запрос и содержит 2 целых числа: время начала обработки запроса t_1 и время окончания его обработки t_2 . Время задаётся в секундах от начала суток. Например, если $t_1 = 10$ и $t_2 = 15$, то обработка запроса началась через 10 секунд после начала суток и завершилась через 15 секунд после начала суток, то есть длилась 5 секунд. Гарантируется, что обработка всех запросов начинается и заканчивается в пределах одних суток, то есть $0 \leq t_1 < t_2 \leq 86400$.

Определите наибольшее количество запросов, которые одновременно находились в обработке в период с 15:00 до 21:00, и общую продолжительность времени (в секундах) в этот период, в течение которого выполнялось такое максимальное количество запросов. Запросы, выполнение которых попало в указанный интервал частично, тоже следует учитывать.

В ответе запишите два целых числа: сначала максимальное количество одновременно выполняемых запросов, затем общую продолжительность времени, в течение которого выполнялось такое количество запросов.

Ответ:

--	--

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.**27**

Дана последовательность целых чисел. Необходимо выбрать из последовательности три числа так, чтобы они образовали убывающую последовательность. Определите максимально возможную сумму выбранных чисел.

Входные данные

Первая строка входного файла содержит число N – общее количество чисел в последовательности. Каждая из следующих N строк содержит одно число, не превышающее 10^8 .

Пример

Дан входной файл:

4
5
3
6
2

Из этого файла надо выбрать числа 5, 3 и 2, сумма которых равна 10. Выбрать числа 5, 3 и 6 нельзя, так как они не образуют убывающую последовательность.

Вам даны два входных файла (А и В), каждый из которых имеет описанную выше структуру. В ответе укажите два числа: сначала требуемую сумму для файла А, затем – для файла В.

Ответ:

--	--