

Тренировочная работа №6 по ИНФОРМАТИКЕ

11 класс

12 мая 2025 года

Вариант ИН2410601

(профильный уровень)

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, $A \& B$);
- с) *дизъюнкция* (логическое сложение, логическое ИЛИ) обозначается \vee (например, $A \vee B$) либо $|$ (например, $A | B$);
- д) *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 $A = 1, B = 0$).

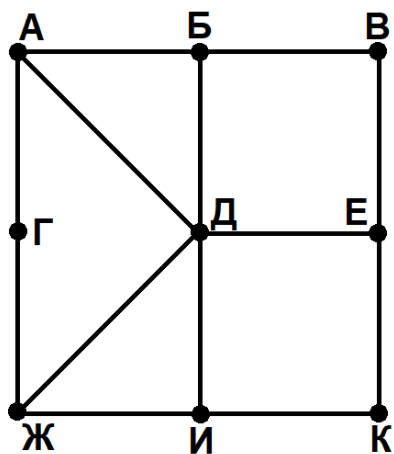
3. Приоритеты логических операций: инверсия (отрицание), конъюнкция (логическое умножение), дизъюнкция (логическое сложение), импликация (следование), тождество. Таким образом, $\neg A \wedge B \vee C \wedge D$ означает то же, что и $((\neg A) \wedge B) \vee (C \wedge D)$.

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 содержатся сведения о длине этих дорог в километрах.



	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7	П8	П9
П1			12					17	
П2						8	11		11
П3	12						14		12
П4					23	21			
П5				23				7	17
П6		8		21					9
П7		11	14						
П8	17				7				10
П9		11	12		17	9		10	

Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Известно, что сумма дорог ВЕ и ДИ является чётным числом. Определите длину дороги АБ.

Ответ: _____.

2Логическая функция F задаётся выражением:

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

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

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

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 следует написать: yx .

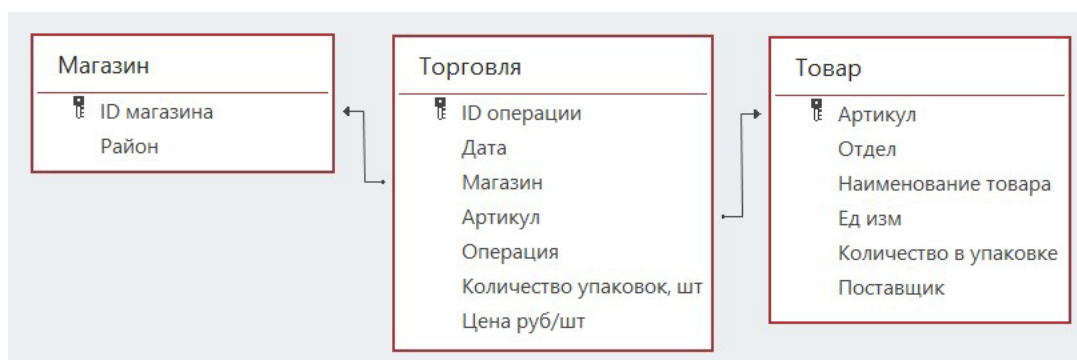
Ответ: _____.

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, в какой день поставщик «Чай-кофе-сахар» привёз в магазины Октябрьского района максимальное количество товаров (по массе).

В ответе запишите целое число от 1 до 30, соответствующее числу искомой даты. *Например*, ответ 1 означает, что наибольшая масса была поставлена 1 июня.

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. Кодовые слова для некоторых букв известны: Й – 11, М – 1010, Н – 1011.

Какое наименьшее количество знаков может содержать код слова БАЛАЛАЙКА?

Ответ: _____.

5

Алгоритм получает на вход натуральное число N и строит по нему новое число R следующим образом.

1. Строится двоичная запись числа N .
2. Затем строится число по следующему правилу: сначала записываются все единицы из двоичной записи исходного числа, затем все нули из двоичной записи исходного числа.
3. Результат переводится в десятичную систему счисления.
4. Результатом работы алгоритма становится модуль разности исходного числа N и числа, полученного на предыдущем шаге.

Пример. Дано число $N = 17$. Алгоритм работает следующим образом.

1. Строим двоичную запись числа N : $17_{10} = 10001_2$.
2. Строим число по правилу: 11000_2 .
3. Переводим в десятичную систему: $11000_2 = 24_{10}$.
4. Вычисляем модуль разности: $|17 - 24| = 7$, $R = 7$.

При каком наименьшем N , не превышающем $2 \cdot 10^8$, в результате работы алгоритма получится наибольшее значение R ?

Ответ: _____.

6

Исполнитель Чертёжник передвигается по плоскости и оставляет след в виде линии. Чертёжник может выполнять две команды: **Точка** (x, y) (x и y – числа) и **Вектор** (a, b) (a и b – числа). По команде **Точка** (x, y) Чертёжник перемещается в точку с координатами (x, y) . По команде **Вектор** (a, b) Чертёжник смещается на вектор (a, b) , то есть переходит из точки с координатами (x, y) в точку с координатами $(x + a, y + b)$.

В начальный момент Чертёжник находится в начале координат.

Чертёжник выполнил следующую программу:

Вектор (4, 1) Вектор (1, 4) Вектор (–4, –1) Точка (0, 0)

Определите площадь фигуры, полученной при этом построении.

Ответ: _____.

7

Камера дорожного наблюдения делает цветные фотографии с разрешением 1536×1024 пикселей, используя палитру из 8192. цветов. Снимки сохраняются в памяти камеры как набор пикселей, служебная информация не учитывается. Каждый снимок сжимается на 25 %, затем снимки группируются в пакеты по 20 штук. К каждому пакету добавляется описание пакета. Далее пакеты отправляются в центр обработки по каналу связи с пропускной способностью 3 072 000 бит/сек. Определите максимальный объём описания пакета в Кбайтах при условии, что пакет надо передать не более чем за 100 секунд. В ответе запишите целое число Кбайт.

Ответ: _____.

- 8** Определите количество восьмизначных 15-ричных чисел, в записи которых каждая цифра встречается не более одного раза и запись содержит одинаковое количество чётных и нечётных цифр.

Ответ: _____.

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

- 9** В каждой строке электронной таблицы записаны восемь натуральных чисел. Определите количество строк таблицы, для которых одновременно выполнены следующие условия:
- в строке есть чётное число, повторяющееся не меньше двух раз;
 - в строке есть нечётное число, повторяющееся не меньше двух раз;
 - в строке есть неповторяющиеся чётные и неповторяющиеся нечётные числа;
 - сумма чётных чисел больше суммы нечётных чисел.

Ответ: _____.

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

- 10** Определите, сколько раз в файле, содержащем книгу братьев Стругацких «Трудно быть богом», встречается сочетание букв «где» в составе других слов, включая сложные слова, соединённые дефисом, но не как отдельное слово. Строчные и заглавные буквы в этом задании не различаются.

Ответ: _____.

- 11** Для передачи зашифрованных сообщений используется специальный алфавит из 1800 символов. Сообщения передаются двоичным кодом, при этом используется равномерное посимвольное кодирование, каждый символ кодируется одинаковым для всех символов минимальным числом бит, а сообщение в целом — минимально возможным числом байт. Затем подсчитывается контрольная сумма, равная количеству единиц в зашифрованном сообщении. Эта сумма переводится в двоичный код и дописывается в конец сообщения. Контрольная сумма содержит одинаковое для всех сообщений целое число байт.

Суммарный размер сообщения при передаче должен быть не более 1 Кбайт. Какое наибольшее количество символов может входить в одно сообщение?

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:

ПОКА НЕ **нашлось** (00)

заменить (01, 210)

заменить (02, 3201)

заменить (03, 1302)

КОНЕЦ ПОКА

Известно, что исходная строка начиналась с нуля и заканчивалась нулём, а между ними были только цифры «1», «2» и «3». После выполнения данной программы получилась строка, содержащая 114 единиц, 215 двоек и 111 троек. Сколько цифр «2» было в исходной строке?

Ответ: _____.

13

В терминологии сетей TCP/IP маской сети называют двоичное число, которое показывает, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая – к адресу узла в этой сети. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному адресу узла и маске сети. Узлы с IP-адресами 104.54.106.232 и 104.54.36.112 находятся в разных сетях. Известно, что в масках обеих сетей одинаковое количество единиц, а в адресах обеих сетей количество единиц кратно трём. Укажите наименьшее возможное количество единиц в маске сетей.

Ответ: _____.

- 14** Значение арифметического выражения $4 \cdot 5^{2025} + 3 \cdot 25^5 - x$, где x – целое положительное число, записали в 5-ричной системе счисления. Определите наименьшее значение x , при котором в 5-ричной записи числа, являющегося значением данного арифметического выражения, содержится ровно 2024 цифры 4. В ответе запишите число в десятичной системе счисления.

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 логическое выражение
- $$(\neg \text{ДЕЛ}(x, 34) \vee \neg \text{ДЕЛ}(x, 122)) \rightarrow \neg \text{ДЕЛ}(x, A)$$
- тождественно истинно, то есть принимает значение 1 при любом натуральном значении переменной x ?

Ответ: _____.

- 16** Обозначим через $a \% b$ остаток от деления натурального числа a на натуральное число b , а через $a // b$ – целую часть от деления a на b . Функция $F(n)$, где n – неотрицательное целое число, задана следующими соотношениями:

$$F(n) = 0, \text{ если } n = 0;$$

$$F(n) = F(n//9) + n \% 3, \text{ если } n > 0.$$

Сколько существует таких натуральных чисел n , что $10^8 \leq n \leq 2 \cdot 10^8$ и $F(n) = 0$?

Ответ: _____.

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

- 17** Файл содержит последовательность натуральных чисел, не превышающих 100 000. Назовём тройкой три идущих подряд элемента последовательности. Определите количество троек, для которых выполняются следующие условия:
- в тройке есть хотя бы два числа, у которых совпадают последние цифры;
 - последняя цифра максимального числа тройки совпадает с последней цифрой максимального элемента всей последовательности;
 - в тройке нет чисел, последняя цифра которых совпадает с последней цифрой минимального элемента всей последовательности.
- В ответе запишите два числа: сначала количество найденных троек, затем максимальную величину суммы элементов этих троек.

Ответ:

--	--

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

- 18** Робот стоит в левом верхнем углу прямоугольного поля. Перед каждым запуском Робота в каждой клетке поля лежит монета достоинством от 1 до 100. 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, соответствующие достоинствам монет.
- За один ход Робот может переместиться на одну клетку вправо или на одну клетку вниз. При перемещении Робота в клетку с помощью команды вправо он забирает монету из этой клетки, только если в ней написано чётное число. А при перемещении Робота в клетку с помощью команды вниз он забирает монету из этой клетки, только если в ней написано нечётное число. Монету в стартовой клетке Робот забирает в любом случае.
- Задание 1. Определите максимальную сумму, которую может собрать Робот на пути из верхней левой клетки в правую нижнюю клетку.
- Задание 2. Определите минимальную сумму, которую может собрать Робот на пути из верхней левой клетки в правую нижнюю клетку.
- 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 количество камней в куче делится на целое k ($0 < k < 31$), то игрок может **убрать** из кучи k камней.

Например, если в куче 36 камней, то за один ход можно убрать 1, 2, 3, 4, 6, 12 или 18 камней.

Игра завершается, когда количество камней в куче становится не более 31. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу, в которой будет 31 или меньше камней.

В начале игры в куче было S камней, $S > 31$.

Укажите **максимальное** значение S , при котором 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 **максимальное** 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. Длительность процесса не зависит от других параллельно выполняемых процессов, приостановка выполнения процесса не допускается. В таблице представлены идентификатор (ID) каждого процесса, его длительность в мс и ID поставщиков данных для зависимых процессов. Для независимых процессов в качестве ID поставщика данных указан 0.

В момент, когда процесс готов к запуску, он ставится в очередь. Если несколько процессов оказываются готовы к запуску одновременно, первым ставится в очередь тот процесс, у которого меньше ID.

Одновременно может выполняться не более 4 процессов. Если в какой-то момент в системе работает менее 4 процессов, то при наличии готовых к запуску процессов выбирается и запускается первый процесс из очереди.

За какое время будут выполнены все процессы?

В ответе напишите число – требуемое время в мс.

Ответ: _____.

23

Исполнитель преобразует число на экране.

У исполнителя есть три команды, которые обозначены буквами.

А. Прибавь 3

В. Умножь на 2

С. Раздели нацело на 3

Программа для исполнителя – это последовательность команд.

Сколько существует программ, которые преобразуют исходное число 6 в число 25, и при этом команда С выполняется в программе не более одного раза?

Ответ: _____.

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

24

Текстовый файл состоит не более чем из 10^6 символов и содержит только буквы латинского алфавита A, B, C, D, E. Определите максимальное количество идущих подряд символов в прилагаемом файле, среди которых пара символов CD (в указанном порядке) встречается **не более 200 раз**, а пара символов AB (в указанном порядке) встречается **не менее 30 раз**.

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 $2 \cdot 10^9$, которые соответствуют маске 1*7*1 и при этом имеют ровно три нетривиальных делителя (не считая 1 и самого числа).

В ответе запишите все найденные числа в порядке возрастания.

Ответ:

...

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

26

В мастерской есть станок A и станок B. Для обработки детали требуется последовательно выполнить две операции: на станках A и B. Для каждой детали известны порядок операций и длительность каждой операции. В недельной технологической карте указаны время поступления детали в мастерскую на обработку в минутах от 00 ч. 00 мин. понедельника, длительность обработки на станке A и длительность обработки на станке B, а также какая операция выполняется первой. Гарантируется, что никакие две детали не поступают в мастерскую одновременно. Обработка новой детали на каждом станке может начинаться сразу по окончании обработки предыдущей детали. На перенос детали от станка A к станку B или, наоборот, от станка B к станку A дополнительное время не требуется (перенос уже учтён в длительности операций). Если станок свободен, то сразу начинается обработка очередной детали, если станок занят, то деталь

попадает в соответствующую очередь. Если две детали поступают на станок одновременно, то первой в очередь попадает деталь, которая поступила в мастерскую раньше.

Входные данные

Первая строка входного файла содержит целое число N – общее количество деталей. Каждая из следующих N строк содержит три числа и букву А или В. Первое число – время поступления в мастерскую, второе число – длительность обработки на станке А, третье число – длительность обработки на станке В, буква показывает какая операция должна выполняться первой. В ответе запишите два целых числа: сначала количество деталей, которые не сразу попали на обработку на станке А и были поставлены в очередь, затем время окончания обработки всех деталей на станке А (в минутах от 00ч. 00 мин. понедельника).

Пример входного файла

4

4 3 5 А

7 4 4 В

17 2 3 В

18 6 7 А

По этим данным детали будут обрабатываться в следующем порядке.

Первая деталь, станок А. 4 – 7 мин.

Первая деталь, станок В. 7 – 12 мин.

Вторая деталь, станок В. 12 – 16 мин. После ожидания.

Вторая деталь, станок А. 16 – 20 мин.

Третья деталь, станок В. 17 – 20 мин.

Четвёртая деталь, станок А. 20 – 26 мин. После ожидания.

Третья деталь, станок А. 26 – 28 мин. После ожидания.

Четвёртая деталь, станок В. 26 – 33 мин.

Станок А ожидали две детали. Обработка на станке А завершена в 28 мин.

Ответ:

--	--

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

В лаборатории проводится эксперимент, состоящий из множества испытаний. Результат каждого испытания представляется в виде пары чисел. Для визуализации результатов эта пара рассматривается как координаты точки на плоскости, и на чертеже отмечаются точки, соответствующие всем испытаниям.

По результатам эксперимента проводится кластеризация полученных результатов: на плоскости выделяется несколько кластеров так, что каждая точка попадает ровно в один кластер, при этом ближайшие точки разных кластеров отстоят друг от друга не менее, чем на единичное расстояние.

В файле записан протокол проведения эксперимента. Каждая строка файла содержит два числа: координаты X и Y точки, соответствующей одному испытанию. По данному протоколу надо в каждом кластере определить экспериментальную точку, вокруг которой расположено максимальное количество других точек на расстоянии не более одной единицы. Если таких точек несколько, то выбирается точка с наибольшей координатой X . По данному протоколу надо определить минимальное расстояние между найденными экспериментальными точками двух различных кластеров.

Вам даны два входных файла (А и В), каждый из которых имеет описанную выше структуру.

В ответе запишите два числа: сначала минимальное расстояние между двумя найденными точками для файла А, затем для файла В.

В качестве значения указывайте целую часть от умножения найденного числового значения на 10 000.

Ответ:

--	--

Тренировочная работа №6 по ИНФОРМАТИКЕ

11 класс

12 мая 2025 года

Вариант ИН2410602

(профильный уровень)

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, $A \& B$);
- с) *дизъюнкция* (логическое сложение, логическое ИЛИ) обозначается \vee (например, $A \vee B$) либо $|$ (например, $A | B$);
- д) *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 $A = 1, B = 0$).

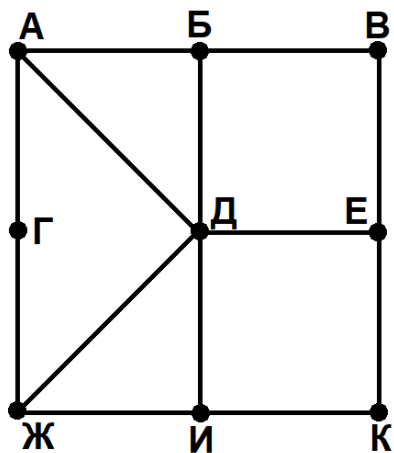
3. Приоритеты логических операций: инверсия (отрицание), конъюнкция (логическое умножение), дизъюнкция (логическое сложение), импликация (следование), тождество. Таким образом, $\neg A \wedge B \vee C \wedge D$ означает то же, что и $((\neg A) \wedge B) \vee (C \wedge D)$.

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 содержатся сведения о длине этих дорог в километрах.



	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7	П8	П9
П1			16				12	14	
П2					17	23		9	
П3	16			15					
П4			15					8	11
П5		17							21
П6		23					13	11	
П7	12					13			
П8	14	9		8		11			9
П9				11	21			9	

Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Известно, что сумма дорог ВЕ и ДИ является нечётным числом. Определите длину дороги АБ.

Ответ: _____.

2Логическая функция F задаётся выражением:

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

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

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

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 следует написать: yx .

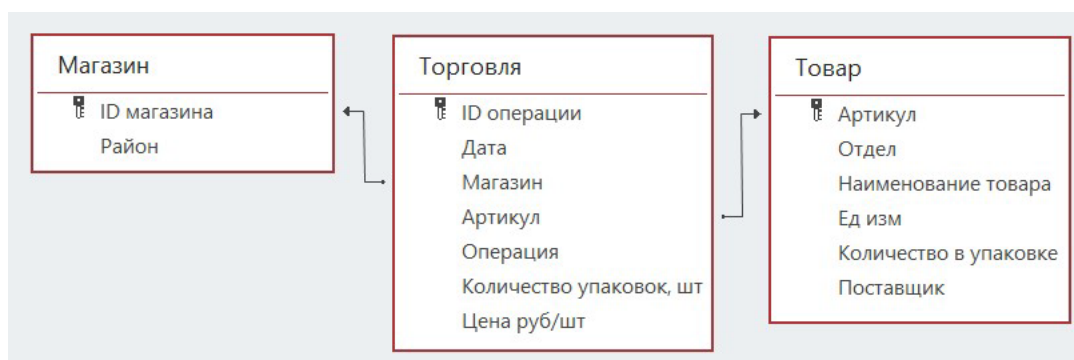
Ответ: _____.

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, в какой день поставщик «Чай-кофе-сахар» привёз в магазины Центрального района максимальное количество товаров (по массе).

В ответе запишите целое число от 1 до 30, соответствующее числу искомой даты. *Например*, ответ 1 означает, что наибольшая масса была поставлена 1 июня.

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. Кодовые слова для некоторых букв известны: Й – 1111, М – 10, Н – 1110, Е – 1100, К – 11010.

Какое наименьшее количество знаков может содержать код слова ФОТОЭФФЕКТ?

Ответ: _____.

5

Алгоритм получает на вход натуральное число N и строит по нему новое число R следующим образом.

1. Строится двоичная запись числа N .
2. Затем строится число по следующему правилу: сначала записываются все единицы из двоичной записи исходного числа, затем все нули из двоичной записи исходного числа.
3. Результат переводится в десятичную систему счисления.
4. Результатом работы алгоритма становится модуль разности исходного числа N и числа, полученного на предыдущем шаге.

Пример. Дано число $N = 17$. Алгоритм работает следующим образом.

1. Строим двоичную запись числа N : $17_{10} = 10001_2$.
2. Строим число по правилу: 11000_2 .
3. Переводим в десятичную систему: $11000_2 = 24_{10}$.
4. Вычисляем модуль разности: $|17 - 24| = 7$, $R = 7$.

При каком наименьшем N , не превышающем $8 \cdot 10^8$, в результате работы алгоритма получится наибольшее значение R ?

Ответ: _____.

6

Исполнитель Чертёжник передвигается по плоскости и оставляет след в виде линии. Чертёжник может выполнять две команды: **Точка** (x, y) (x и y – числа) и **Вектор** (a, b) (a и b – числа). По команде **Точка** (x, y) Чертёжник перемещается в точку с координатами (x, y) . По команде **Вектор** (a, b) Чертёжник смещается на вектор (a, b) , то есть переходит из точки с координатами (x, y) в точку с координатами $(x + a, y + b)$.

В начальный момент Чертёжник находится в начале координат.

Чертёжник выполнил следующую программу:

Вектор (5, 1) Вектор (1, 5) Вектор (–5, –1) Точка (0, 0)

Определите площадь фигуры, полученной при этом построении.

Ответ: _____.

7

Камера дорожного наблюдения делает цветные фотографии с разрешением 1536×1024 пикселей, используя палитру из 32 768 цветов. Снимки сохраняются в памяти камеры. Каждый снимок сжимается на 40 %, затем снимки группируются в пакеты по 50 штук. К каждому пакету добавляется описание пакета. Далее пакеты отправляются в центр обработки по каналу связи с пропускной способностью 8 852 480 бит/сек. Определите максимальный объём описания пакета в Кбайтах при условии, что пакет надо передать не более чем за 80 секунд. В ответе запишите целое число Кбайт.

Ответ: _____.

- 8** Определите количество восьмизначных 17-ричных чисел, в записи которых каждая цифра встречается не более одного раза и запись содержит одинаковое количество чётных и нечётных цифр.

Ответ: _____.

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

- 9** В каждой строке электронной таблицы записаны восемь натуральных чисел. Определите количество строк таблицы, для которых одновременно выполнены следующие условия:
- в строке есть чётное число, повторяющееся не меньше двух раз;
 - в строке есть нечётное число, повторяющееся не меньше двух раз;
 - в строке есть неповторяющиеся чётные и неповторяющиеся нечётные числа;
 - сумма нечётных чисел больше суммы чётных чисел.

Ответ: _____.

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

- 10** Определите, сколько раз в файле, содержащем книгу братьев Стругацких «Трудно быть богом», встречается сочетание букв «мой» в составе других слов, включая сложные слова, соединённые дефисом, но не как отдельное слово. Строчные и заглавные буквы в этом задании не различаются.

Ответ: _____.

- 11** Для передачи зашифрованных сообщений используется специальный алфавит из 2500 символов. Сообщения передаются двоичным кодом, при этом используется равномерное посимвольное кодирование, каждый символ кодируется одинаковым для всех символов минимальным числом бит, а сообщение в целом – минимально возможным числом байт. Затем подсчитывается контрольная сумма, равная количеству единиц в зашифрованном сообщении. Эта сумма переводится в двоичный код и дописывается в конец сообщения. Контрольная сумма содержит одинаковое для всех сообщений целое число байт.

Суммарный размер сообщения при передаче должен быть не более 1 Кбайт. Какое наибольшее количество символов может входить в одно сообщение?

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:

ПОКА НЕ **нашлось** (00)

заменить (01, 210)

заменить (02, 3201)

заменить (03, 1302)

КОНЕЦ ПОКА

Известно, что исходная строка начиналась с нуля и заканчивалась нулём, а между ними были только цифры «1», «2» и «3». После выполнения данной программы получилась строка, содержащая 127 единиц, 232 двойки и 119 троек. Сколько цифр «2» было в исходной строке?

Ответ: _____.

13 В терминологии сетей TCP/IP маской сети называют двоичное число, которое показывает, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая – к адресу узла в этой сети. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному адресу узла и маске сети. Узлы с IP-адресами 104.54.106.232 и 104.54.36.112 находятся в разных сетях. Известно, что в масках обеих сетей одинаковое количество единиц, а в адресах обеих сетей нечётное количество единиц. Укажите наименьшее возможное количество единиц в маске сетей.

Ответ: _____.

- 14** Значение арифметического выражения $5 \cdot 6^{2025} + 4 \cdot 36^6 - x$, где x – целое положительное число, записали в 6-ричной системе счисления. Определите наименьшее значение x , при котором в 6-ричной записи числа, являющегося значением данного арифметического выражения, содержится ровно 2024 цифры 5. В ответе запишите число в десятичной системе счисления.

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 логическое выражение
- $$(\neg \text{ДЕЛ}(x, 38) \vee \neg \text{ДЕЛ}(x, 134)) \rightarrow \neg \text{ДЕЛ}(x, A)$$
- тождественно истинно, то есть принимает значение 1 при любом натуральном значении переменной x ?

Ответ: _____.

- 16** Обозначим через $a \% b$ остаток от деления натурального числа a на натуральное число b , а через $a // b$ – целую часть от деления a на b . Функция $F(n)$, где n – неотрицательное целое число, задана следующими соотношениями:

$$F(n) = 0, \text{ если } n = 0;$$

$$F(n) = F(n//9) + n \% 3, \text{ если } n > 0.$$

Сколько существует таких натуральных чисел n , что $10^9 \leq n \leq 2 \cdot 10^9$ и $F(n) = 0$?

Ответ: _____.

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

- 17** Файл содержит последовательность натуральных чисел, не превышающих 100 000. Назовём тройкой три идущих подряд элемента последовательности. Определите количество троек, для которых выполняются следующие условия:
- в тройке есть хотя бы два числа, у которых совпадают последние цифры;
 - последняя цифра минимального числа тройки совпадает с последней цифрой минимального элемента всей последовательности;
 - в тройке нет чисел, последняя цифра которых совпадает с последней цифрой максимального элемента всей последовательности.
- В ответе запишите два числа: сначала количество найденных троек, затем минимальную величину суммы элементов этих троек.

Ответ:

--	--

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

- 18** Робот стоит в левом нижнем углу прямоугольного поля. Перед каждым запуском Робота в каждой клетке поля лежит монета достоинством от 1 до 100. 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, соответствующие достоинствам монет.
- За один ход Робот может переместиться на одну клетку вправо или на одну клетку вверх. При перемещении Робота в клетку с помощью команды вправо он забирает монету из этой клетки, только если в ней написано нечётное число. А при перемещении Робота в клетку с помощью команды вверх он забирает монету из этой клетки, только если в ней написано чётное число. Монету в стартовой клетке Робот забирает в любом случае.

Задание 1. Определите максимальную сумму, которую может собрать Робот на пути из нижней левой клетки в правую верхнюю клетку.

Задание 2. Определите минимальную сумму, которую может собрать Робот на пути из нижней левой клетки в правую верхнюю клетку.

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 количество камней в куче делится на целое k ($0 < k < 33$), то игрок может **убрать** из кучи k камней.

Например, если в куче 36 камней, то за один ход можно убрать 1, 2, 3, 4, 6, 12 или 18 камней.

Игра завершается, когда количество камней в куче становится не более 33. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу, в которой будет 33 или меньше камней.

В начале игры в куче было S камней, $S > 33$.

Укажите **максимальное** значение S , при котором 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 **максимальное** 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. Длительность процесса не зависит от других параллельно выполняемых процессов, приостановка выполнения процесса не допускается.

В таблице представлены идентификатор (ID) каждого процесса, его длительность в мс и ID поставщиков данных для зависимых процессов. Для независимых процессов в качестве ID поставщика данных указан 0.

В момент, когда процесс готов к запуску, он ставится в очередь. Если несколько процессов оказываются готовы к запуску одновременно, первым ставится в очередь тот процесс, у которого меньше ID.

Одновременно может выполняться не более 3 процессов. Если в какой-то момент в системе работает менее 3 процессов, то при наличии готовых к запуску процессов выбирается и запускается первый процесс из очереди.

За какое время будут выполнены все процессы?

В ответе напишите число – требуемое время в мс.

Ответ: _____.

23

Исполнитель преобразует число на экране.

У исполнителя есть три команды, которые обозначены буквами.

А. Прибавь 3

В. Умножь на 2

С. Раздели нацело на 3

Программа для исполнителя – это последовательность команд.

Сколько существует программ, которые преобразуют исходное число 8 в число 33, и при этом команда С выполняется в программе не более одного раза?

Ответ: _____.

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

- 24** Текстовый файл состоит не более чем из 10^6 символов и содержит только буквы латинского алфавита A, B, C, D, E. Определите максимальное количество идущих подряд символов в прилагаемом файле, среди которых пара символов CD (в указанном порядке) встречается **не более 220 раз**, а пара символов BE (в указанном порядке) встречается **не менее 55 раз**.

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 $2 \cdot 10^9$, которые соответствуют маске $1*5*1$ и при этом имеют ровно три нетривиальных делителя (не считая 1 и самого числа).

В ответе запишите все найденные числа в порядке возрастания.

Ответ:

...

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

- 26** В мастерской есть станок А и станок В. Для обработки детали требуется последовательно выполнить две операции: на станках А и В. Для каждой детали известны порядок операций и длительность каждой операции. В недельной технологической карте указаны время поступления детали в мастерскую на обработку в минутах от 00 ч. 00 мин. понедельника, длительность обработки на станке А и длительность обработки на станке В, а также какая операция выполняется первой. Гарантируется, что никакие две детали не поступают в мастерскую одновременно. Обработка новой детали на каждом станке может начинаться сразу по окончании обработки предыдущей детали. На перенос детали от станка А к станку В или, наоборот, от станка В к станку А дополнительное время не требуется (перенос уже учтён в длительности операций). Если станок свободен, то сразу начинается обработка очередной детали, если станок занят, то деталь

попадает в соответствующую очередь. Если две детали поступают на станок одновременно, то первой в очередь попадает деталь, которая поступила в мастерскую раньше.

Входные данные

Первая строка входного файла содержит целое число N – общее количество деталей. Каждая из следующих N строк содержит три числа и букву А или В. Первое число – время поступления в мастерскую, второе число – длительность обработки на станке А, третье число – длительность обработки на станке В, буква показывает какая операция должна выполняться первой.

В ответе запишите два целых числа: сначала количество деталей, которые не сразу попали на обработку на станке В и были поставлены в очередь, затем время окончания обработки всех деталей на станке В (в минутах от 00 ч. 00 мин. понедельника).

Пример входного файла

4

4 3 5 А

7 4 4 В

17 2 3 В

18 6 7 А

По этим данным детали будут обрабатываться в следующем порядке.

Первая деталь, станок А. 4 – 7 мин.

Первая деталь, станок В. 7 – 12 мин.

Вторая деталь, станок В. 12 – 16 мин. После ожидания.

Вторая деталь, станок А. 16 – 20 мин.

Третья деталь, станок В. 17 – 20 мин.

Четвёртая деталь, станок А. 20 – 26 мин. После ожидания.

Третья деталь, станок А. 26 – 28 мин. После ожидания.

Четвёртая деталь, станок В. 26 – 33 мин.

Станок В ожидала одна деталь. Обработка на станке В завершена в 33 мин.

Ответ:

--	--

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

В лаборатории проводится эксперимент, состоящий из множества испытаний. Результат каждого испытания представляется в виде пары чисел. Для визуализации результатов эта пара рассматривается как координаты точки на плоскости, и на чертеже отмечаются точки, соответствующие всем испытаниям.

По результатам эксперимента проводится кластеризация полученных результатов: на плоскости выделяется несколько кластеров так, что каждая точка попадает ровно в один кластер, при этом ближайшие точки разных кластеров отстоят друг от друга не менее, чем на единичное расстояние.

В файле записан протокол проведения эксперимента. Каждая строка файла содержит два числа: координаты X и Y точки, соответствующей одному испытанию. По данному протоколу надо в каждом кластере определить экспериментальную точку, вокруг которой расположено максимальное количество других точек на расстоянии не более одной единицы. Если таких точек несколько, то выбирается точка с наибольшей координатой X . По данному протоколу надо определить максимальное расстояние между найденными экспериментальными точками двух различных кластеров.

Вам даны два входных файла (А и В), каждый из которых имеет описанную выше структуру.

В ответе запишите два числа: сначала максимальное расстояние между двумя найденными точками для файла А, затем для файла В.

В качестве значения указывайте целую часть от умножения найденного числового значения на 10 000.

Ответ:

--	--