

Тренировочная работа №3 по ИНФОРМАТИКЕ

11 класс

6 февраля 2024 года

Вариант ИН2310302

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 $A = 1, B = 0$).

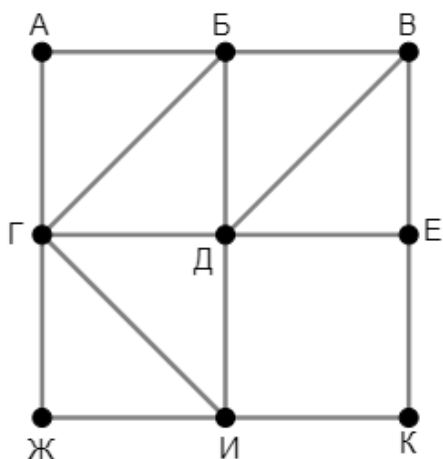
3. Приоритеты логических операций: инверсия (отрицание), конъюнкция (логическое умножение), дизъюнкция (логическое сложение), импликация (следование), тождество. Таким образом, $\neg A \wedge B \vee C \wedge D$ означает то же, что и $((\neg A) \wedge B) \vee (C \wedge D)$.

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 звёздочками обозначено наличие дороги между населёнными пунктами. Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Выпишите последовательно без пробелов и знаков препинания указанные на графе буквенные обозначения пунктов от П1 до П9: сначала букву, соответствующую П1, затем букву, соответствующую П2, и т. д.



	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7	П8	П9
П1			*	*		*	*	*	
П2			*			*			
П3	*	*				*	*		
П4	*				*	*			*
П5				*				*	
П6	*	*	*	*					*
П7	*		*				*	*	
П8	*				*		*		
П9				*		*			

Ответ: _____.

2Логическая функция F задаётся выражением:

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

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

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

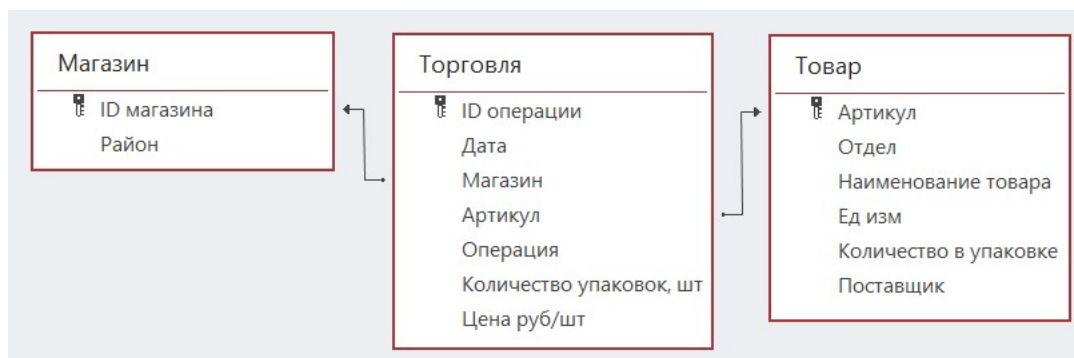
Ответ: _____.

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 количество магазинов, в которых выручка от продажи кофе молотого за месяц превысила 150 тысяч рублей.

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: И – 010, М – 1101, У – 011, Ш – 10. Известно также, что код слова УМЕНЬШЕНИЕ содержит 29 двоичных знаков. Укажите возможный код минимальной длины для буквы Н. Если таких кодов несколько, укажите тот из них, который имеет **минимальное** числовое значение.

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. В конец двоичной записи добавляется двоичный код остатка от деления числа N на 4.
3. Результатом работы алгоритма становится десятичная запись полученного числа R .

Пример 1. Дано число $N = 13$. Алгоритм работает следующим образом.

1. Строим двоичную запись: $13_{10} = 1101_2$.
2. Остаток от деления 13 на 4 равен 1, добавляем к двоичной записи цифру 1, получаем $11011_2 = 27_{10}$.
3. Результат работы алгоритма $R = 27$.

Пример 2. Дано число $N = 14$. Алгоритм работает следующим образом.

1. Строим двоичную запись: $14_{10} = 1110_2$.
2. Остаток от деления 14 на 4 равен 2, добавляем к двоичной записи цифры 10 ($10_2 = 2_{10}$), получаем $111010_2 = 58_{10}$.
3. Результат работы алгоритма $R = 58$.

Назовём доступными числа, которые могут получиться в результате работы этого алгоритма. Например, числа 27 и 58 – доступные.

Определите количество доступных чисел, принадлежащих отрезку $[1\ 100\ 000\ 000; 1\ 987\ 653\ 210]$.

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.

Черепаха выполнила следующую программу:

Повтори 4 [Повтори 4 [Вперёд 8 Направо 90] Вперёд 13 Направо 90 Вперёд 4]

Определите количество различных точек с целочисленными координатами, в которых при выполнении этой программы Черепаха побывала более одного раза.

Ответ: _____.

7

Запись о документе в информационной системе содержит его текст и отсканированную копию, полученную сканированием с разрешением 200 dpi и сжатием полученного изображения на 40 %. При этом текст документа занимает 50 % всего объёма записи. Сколько процентов объёма записи будет занимать текст документа, если заменить отсканированную копию на новую, сделанную с разрешением 300 dpi и сжатием изображения на 60 %?

В ответе запишите только число (количество процентов), без знака %.

Ответ: _____.

8

Назовём ряд из двух цифр подходящим, если выполняется любое из двух условий:

- 1) сумма цифр чётна и вторая цифра больше первой;
- 2) сумма цифр нечётна и вторая цифра меньше первой.

Назовём многозначное число подходящим, если любые две соседние цифры в его записи образуют подходящий ряд.

Примеры подходящих чисел: 26, 63, 30, 2630, 26308.

Пример неподходящего числа: 2638. Это число нельзя считать подходящим, так как соседние цифры 3 и 8 в его записи образуют неподходящий ряд.

Сколько существует подходящих 11-значных 9-ричных чисел?

Ответ: _____.

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

- 9** Откройте файл электронной таблицы, содержащей в каждой строке шесть натуральных чисел.
Назовём ячейку таблицы интересной, если выполняются следующие условия:
– число в данной ячейке больше не встречается в данной строке;
– число в данной ячейке встречается в данном столбце, включая данную ячейку, меньше 170 раз.
Определите количество строк таблицы, содержащих не менее 4 интересных ячеек.

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, встречается слово «вы» или «Вы». Учитывать следует только эту форму слова, другие формы («вам», «вас» и т.д.) включать в подсчёт не нужно.

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 11 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 8 000, которое кодируется минимально возможным количеством битов. Блок в целом кодируется минимально возможным целым количеством байтов.
Для хранения описания каждого объекта выделяется одинаковое для всех объектов количество байтов, при этом для хранения информации о 640 объектах потребовалось 325 Кбайт. Какое наибольшее количество блоков может быть в записи об одном объекте?

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, 1302)

заменить (03, 120)

заменить (023, 203)

заменить (02, 20)

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 340 единиц, 849 двоек и 151 тройку. Какое *наибольшее* количество двоек 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.

Узлы с IP-адресами 202.3.20.24 и 202.3.27.11 находятся в одной сети. Укажите наименьшее возможное количество принадлежащих этой сети IP-адресов, в двоичной записи которых чётное число единиц.

Ответ: _____.

- 14** В системе счисления с основанием p выполняется равенство $zxyx7 + xy836 = wzx64$. Буквами x , y , z и w обозначены некоторые цифры из алфавита системы счисления с основанием p . Определите значение числа $xuzw_p$ и запишите это значение в десятичной системе счисления.

Ответ: _____.

- 15** Обозначим через $m \& n$ поразрядную конъюнкцию неотрицательных целых чисел m и n .

Например, $14 \& 5 = 1110_2 \& 0101_2 = 0100_2 = 4$.

Для какого наименьшего неотрицательного целого числа A формула

$$x \& 21074 \neq 0 \rightarrow (x \& 12369 = 0 \rightarrow x \& A \neq 0)$$

тождественно истинна (т. е. принимает значение 1 при любом неотрицательном целом 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:

$$F(n) = 1, \text{ если } n = 0;$$

$$F(n) = (n \% 10) \cdot F(n // 100), \text{ если } n \text{ нечётно};$$

$$F(n) = F(n // 100), \text{ если } n > 0 \text{ и } n \text{ чётно}.$$

Определите количество таких целых k , что $10^7 \leq k \leq 9 \cdot 10^7$ и $F(k) = 25$.

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 четырёхзначные числа, но не все числа в тройке четырёхзначные;
 - в тройке больше чисел, кратных 5, чем чисел, кратных 3;
 - сумма элементов тройки больше максимального элемента последовательности, запись которого заканчивается на 832. (Гарантируется, что в последовательности есть хотя бы один элемент, запись которого заканчивается на 832.)
- 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 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 максимальному из двух чисел, записанных в этих клетках.

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

Задание 2. Определите минимальный начальный запас энергии, который позволит роботу добраться до любой финальной клетки.

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. В игре разрешено делать следующие ходы:

- убрать из кучи один камень;
- если количество камней в куче чётно, убрать половину имеющегося количества;
- если количество камней в куче кратно трём, убрать треть имеющегося количества.

Например, если в куче 4 камня, то за один ход можно получить 2 или 3 камня, а если в куче 6 камней, то за один ход можно получить 3, 4 или 5 камней.

Игра завершается, когда количество камней в куче становится меньше 12. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу, в которой будет меньше 12 камней.

В начале игры в куче было S камней, $S \geq 12$.

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 два **наибольших** 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.
- Определите максимальную длительность отрезка времени (в мс), в течение которого возможно одновременное выполнение пяти процессов, при условии, что в эту пятёрку не входит процесс с ID = 6.

Ответ: _____.

- 23** Исполнитель преобразует число на экране.
- У исполнителя есть три команды, которые обозначены буквами:
- А. Вычесть 1**
 - В. Прибавить 3**
 - С. Умножить на 2**
- Программа для исполнителя – это последовательность команд. Например, программа **ВАС** при исходном числе 2 последовательно получит числа 5, 4, 8. Сколько существует программ, которые преобразуют исходное число 4 в число 14 и при этом не содержат двух команд **А** подряд?

Ответ: _____.

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

- 24** Текстовый файл содержит только заглавные буквы латинского алфавита (ABC...Z). Определите максимальное количество идущих подряд символов, среди которых каждая из букв ABCDEF встречается не более ста 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 10^{10} , которые соответствуют маске $1*4182?7$ и при этом без остатка делятся на 1991.

В ответе запишите все найденные числа в порядке возрастания.

Ответ:

...

Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.

26

В отделении банка работают шесть окон для обслуживания клиентов. Каждое окно оказывает услуги определённого вида. Клиент входит в отделение и встаёт в очередь к тому окну, которое оказывает необходимую ему услугу. Если после 30 минут ожидания в очереди окно не освободилось, клиент уходит. Если окно освободилось ровно через 30 минут ожидания, клиент не уходит и получает услугу.

Если момент завершения обслуживания одного или нескольких клиентов совпадает с моментом прихода нового клиента, то можно считать, что новый клиент пришёл после того, как обслуживание ранее пришедшего клиента завершилось и очередь сократилась.

Входные данные

Первая строка входного файла содержит целое число N ($N \leq 1000$) – общее количество клиентов, пришедших в отделение за один рабочий день. Каждая из следующих N строк описывает одного клиента и содержит 3 целых числа: время прихода клиента в отделение (количество минут с начала рабочего дня), время (количество минут), необходимое для обслуживания данного клиента, и номер окна, в которое ему необходимо обратиться. Гарантируется, что никакие два клиента не приходят в одно и то же время.

Определите наименьшее количество клиентов, обслуженных в течение дня в одном окне, и количество клиентов, которые покинут отделение из-за слишком долгого ожидания.

В ответе запишите два целых числа: сначала наименьшее количество клиентов, обслуженных в одном окне, затем количество необслуженных клиентов.

Ответ:

--	--

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

Дана последовательность натуральных чисел. Необходимо выбрать из последовательности три числа так, чтобы их сумма делилась на 105 и при этом была максимально возможной.

В ответе запишите найденную сумму.

Входные данные

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

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:

--	--