

Информатика. 8 класс

1 вариант

Работа рассчитана на 240 минут.

Все решения должны быть полными и обоснованными.

1. Петя, работая системным администратором, столкнулся с необходимостью создавать резервные копии данных и решил использовать для их хранения облачное хранилище. В процессе изучения характеристик облачного хранилища, он обнаружил, что в нем установлен механизм загрузки файлов фрагментами по 100 КБайт. При этом на передачу каждого фрагмента в облачное хранилище требуется 35 мс, еще 5 мс занимает его сохранение, а на уведомление пользователя об успешном сохранении и запрос следующего фрагмента в 100 КБайт тратится еще 30 мс. Пока уведомление не придет, отправить следующий пакет данных невозможно. Петя задался вопросом: сколько данных он сможет загрузить в облачное хранилище за сутки? При решении задачи будем считать, что размер каждого файла, имеющегося у Пети, кратен 100 КБайт.

(15 баллов)

2. Ярослав решил изучить различные логические функции. Он узнал, что функции зависят от аргументов (аргументы могут принимать значение «истина», обозначаемое как «1» и «ложь», обозначаемое как «0») и есть три основных логических функции: «не», «и» и «или».

С помощью основных функций Ярослав решил составить свою и назвал ее «Бетта» Он определил значения функции «Бетта», зависящей от двух аргументов, следующей таблице истинности:

X	Y	Бетта(X,Y)
0	0	1
0	1	1
1	0	0
1	1	1

Используя функцию «Бетта» и уже известные нам основные функции, можно строить сложные логические выражения, зависящие от большого количества логических переменных. Посчитайте, сколько может быть разных комбинаций значений логических переменных $X_0, X_1, X_2, X_3, X_4, X_5$, таких, чтобы получалось значение «0» в результате вычисления следующего логического выражения:

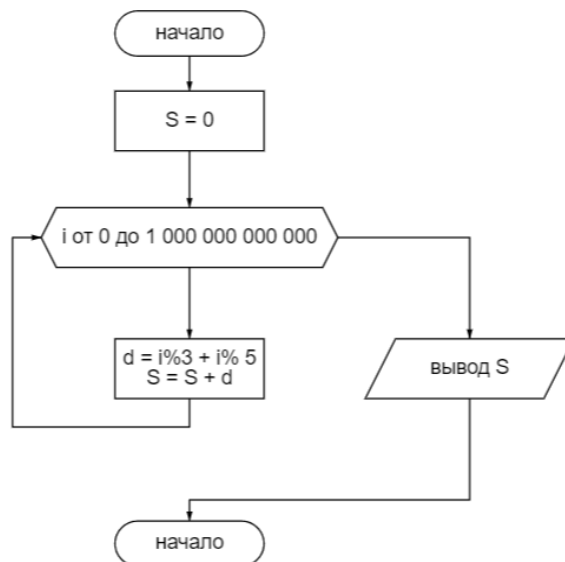
$$X_0 \text{ и } X_1 \text{ и } (\text{Бетта}(\text{Бетта}(\text{Бетта}(X_2, X_3), X_4), X_5))$$

В ответе укажите целое число.

Примечание: две комбинации значений логических переменных будут считаться различными, если они отличаются значениями хотя бы одной переменной.

(20 баллов)

3. Вася придумал алгоритм для получения числа, которое хочет использовать для пароля. Алгоритм записан в виде блок-схемы:



Он ждал целую ночь, пока компьютер посчитает ответ и очень гордится, что получить это число очень трудно. Но Петя, посмотрев на алгоритм, сказал, что с использованием простого калькулятора он вычислит результат работы алгоритма за одну минуту. Объясните, как Петя смог "взломать" алгоритм Васи и запишите какое число выводит эта программа.

Примечание: $(X \% Y)$ вычисляет остаток от целочисленного деления X на Y .

(15 баллов)

4. Дана последовательность натуральных чисел. Нужно написать программу, которая определит является ли эта последовательность последовательностью чисел Люка. Если да, то вывести через пробел сумму трех следующих членов прогрессии, если нет, то вывести NO. На вход программе подается сначала число N ($3 < N < 100$) – количество чисел, затем N чисел по одному числу в строке.

Примечание: подобно числам Фибоначчи, каждое число Люка определяется как сумма двух его предыдущих членов, где первые два числа Люка равны 2 и 1 соответственно.

Пример входных и выходных данных:

Входные данные	Выходные данные
5 2 1 3 4 7	58
5 2 1 9 7 3	NO

(15 баллов)

5. На плоскости задано десять точек. Напишите программу, которая находит квадрат максимальной площади со сторонами, параллельными осям координат и с вершинами в четырех точках из заданных. На вход подается 10 строк, в каждой из которых записано по два числа — координаты точек. Все координаты целые и не превышают по модулю 100. Выведите одно число: площадь найденного квадрата. Если таких квадратов нет, выведите число -1.

Пример входных и выходных данных:

Входные данные	Выходные данные
0 0 3 0 10 0 0 3 3 3 10 3 0 10 8 8 3 10 10 10	100
0 0 0 3 0 5 4 4 1 3 5 3 7 8 10 0 1 1 6 0	-1

(15 баллов)

Информатика. 8 класс

2 вариант

Работа рассчитана на 240 минут.

Все решения должны быть полными и обоснованными.

1. Егор, работая над школьным индивидуальным проектом, столкнулся с необходимостью создавать резервные копии данных и хранить их в облачном хранилище. В процессе изучения облачного хранилища, он обнаружил, что в нем установлен механизм загрузки файлов фрагментами по 250 КБайт. При этом на передачу каждого фрагмента в облачное хранилище требуется 60 мс, еще 5 мс занимает его сохранение, а на уведомление пользователя об успешном сохранении и запрос следующего фрагмента в 250 КБайт тратится еще 30 мс. Пока уведомление не придет, отправить следующий пакет данных невозможно. Егор задался вопросом: сколько данных он сможет загрузить в облачное хранилище за сутки? Известно, что размер каждого передаваемого файла кратен 250 КБайт.

(15 баллов)

2. Ярослав решил погрузиться в изучение различных логических функций. Он узнал, что логические функции зависят от аргументов, которые могут быть либо «истина», либо «ложь». Существуют три основные логические функции: «не», «и» и «или».

С помощью комбинации основных функций можно создать более сложные составные логические функции. Он заинтересовался функцией «стрелка Пирса» (она обозначается символом « \downarrow »), которая зависит от двух аргументов и ее значение задается следующей таблицей истинности:

X	Y	$X \downarrow Y$
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

Ярослав на основе своих знаний составил логическую функцию:

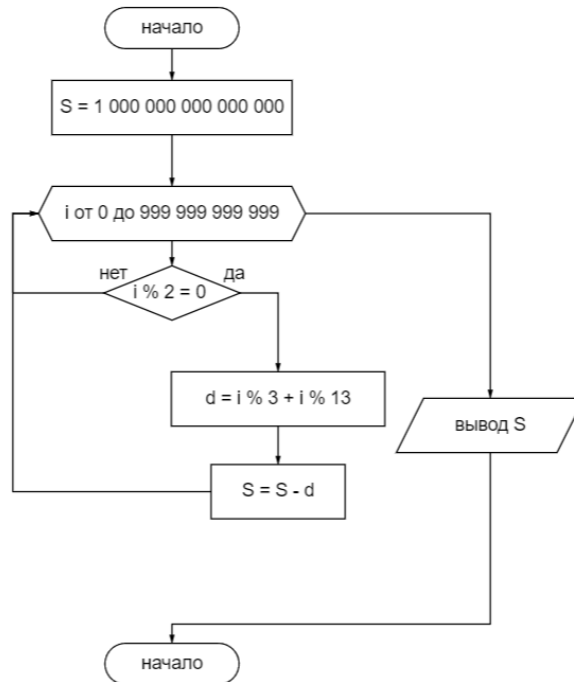
$$F(X_0, X_1, X_2, X_3, X_4, X_5) = (X_0 \text{ или } X_1) \text{ и } ((X_2 \downarrow X_3) \downarrow (X_4 \downarrow X_5)).$$

Помогите ему посчитать, сколько может быть разных комбинаций значений логических переменных $X_0, X_1, X_2, X_3, X_4, X_5$, таких, чтобы значение функции F получалось равным «0».

Примечание: две комбинации значений логических переменных будут считаться различными, если они отличаются значениями хотя бы одной переменной. *(20 баллов)*

3. Ярослав нашёл в книжке алгоритм, и захотел узнать какой будет результат его работы, но компьютер считает слишком долго и у Ярослава не хватает терпения столько ждать. Проанализировав этот алгоритм, Ярослав понял, что можно узнать его результат с помощью простого калькулятора. Помогите Ярославу определить, какое значение переменной S будет выведено в результате работы алгоритма. Объясните, как можно обойти этот алгоритм и запишите какое число выводит эта программа.

Примечание: $(X \% Y)$ вычисляет остаток от целочисленного деления X на Y .



(15 баллов)

4. Нужно написать программу, которая решает задачу Нараяны: найти число коров и телок, появившихся от двух коров за N лет, при условии, что корова в начале каждого года приносит тёлку, а тёлка даёт такое же потомство в начале каждого года, начиная с четвертого года жизни. В первый год считать, что первые две коровы только родились. В результате программа должна вывести количество коров и телок через N лет. На вход программе подаётся число N ($7 < N < 20$) – количество лет.

Пример входных и выходных данных:

Входные данные	Выходные данные
10	38
15	258

(15 баллов)

5. Джордж, начинающий архитектор, получает задание спроектировать здание на основе координат 10 точек, представляющих местоположение возможных углов здания. Он хочет найти квадратный фрагмент здания со сторонами, параллельными осям координат с наибольшей площадью, чтобы использовать его для размещения технического оборудования. Напишите программу, которая поможет Джорджу решить эту задачу.

На вход подается 10 строк, в каждой из которых записано по два числа — координаты точек. Все координаты целые и не превышают по модулю 100.

Программа должна вывести одно число: площадь наибольшего найденного квадрата. Если таких квадратов нет, выведите число -1.

Пример входных и выходных данных:

Входные данные	Выходные данные
0 0 3 0 10 0 0 3 3 3 10 3 0 10 8 8 3 10 10 10	100
0 0 0 3 0 5 4 4 1 3 5 3 7 8 10 0 1 1 6 0	-1

(15 баллов)

Информатика. 8 класс

3 вариант

Работа рассчитана на 240 минут.

Все решения должны быть полными и обоснованными.

1. Екатерине потребовалось загрузить крупный файл на облачное хранилище. Изучая облачное хранилище, она узнала, что файл будет загружаться фрагментами по 100 КБайт. При этом на передачу каждого фрагмента в облачное хранилище требуется 45 мс, еще 10 мс занимает его сохранение, а на уведомление пользователя об успешном сохранении и запрос на загрузку следующего фрагмента в 100 КБайт тратится еще 45 мс. Пока уведомление не придет, отправить следующий пакет данных невозможно. Хранилище работает следующим образом, что даже если размер последнего фрагмента файла менее 100 КБайт, то на передачу и сохранение этого фрагмента также тратится 45 и 10 мс соответственно. Екатерине стало интересно, за какое время она сможет загрузить на облачное хранилище файл объемом 120 ГБ. Помогите Екатерине определить время, за сколько часов она сможет загрузить этот файл.

(15 баллов)

2. Карл решает проникнуть в таинственную логическую крепость, в которой хранится древний артефакт могущественной ценности. Он узнает, что путь к артефакту охраняется магическими барьерами, представляющими собой различные логические головоломки. Каждая комната представляет собой отдельное испытание, которое можно пройти только разгадав логическую задачу. Один из этапов — комната "Штрих Шеффера". Известно, что таблица истинности для Штрих Шеффера (эту логическую функцию можно узнать по символу "|") выглядит следующим образом:

X	Y	X Y
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

В этой комнате Карлу предстоит, используя свои знания о логических функциях, узнать сколько существует комбинаций значений логических переменных $X_0, X_1, X_2, X_3, X_4, X_5$, при которых получается значение «0» в результате вычисления следующего выражения:

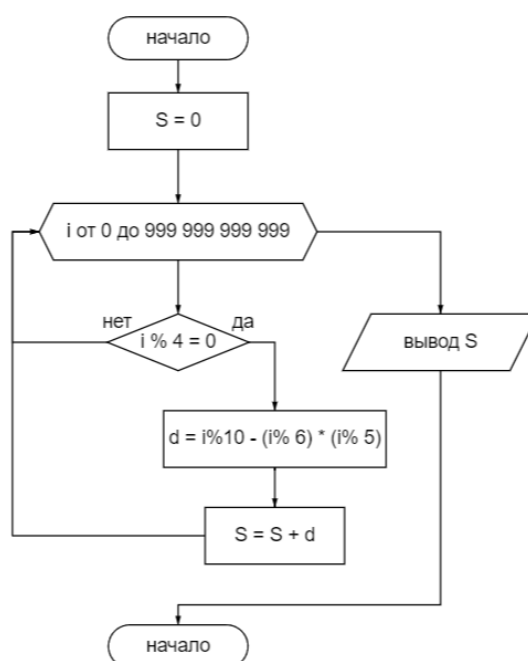
$$(X_0 \text{ или } X_1) \text{ и } (((X_2 | X_3) | X_4) | X_5)$$

Помогите Карлу преодолеть комнату и продвинуться дальше к своей цели по обретению древнего артефакта.

В ответе укажите целое число: количество комбинаций переменных, при которых логическое выражение имеет значение «0».

Примечание: Две комбинации значений логических переменных будут считаться различными, если они отличаются значениями хотя бы одной переменной. (20 баллов)

3. Вася и Петя увлечены информатикой и решают сложные задачи в клубе информатиков. Однажды Вася придумал уникальный математический алгоритм для получения большого числа, которое планирует использовать в качестве пароля. Он упорно работал над этим алгоритмом и очень радовался, когда получил результат, который компьютер вычислял очень долго. Алгоритм записан в виде блок-схемы:



Петя, обладающий отличной математической интуицией, решил взглянуть на алгоритм Васи и обнаружил, что число, полученное по этому алгоритму, можно получить с помощью калькулятора.

Объясните, как Петя смог обойти алгоритм Васи и запишите какое число выводит эта программа.

Примечание: $(X \% Y)$ вычисляет остаток от целочисленного деления X на Y .

(15 баллов)

4. Нужно написать программу, которая решает следующую задачу: найти число лис и лисят, появившихся от трех лис за N лет, при условии, что лиса в начале каждого года приносит лисенка, а каждый лисенок дает такое же потомство в начале каждого года, начиная с третьего года жизни. В первый год считать, что лисы только родились. В результате программа должна

вывести количество лис и лисят через N лет. На вход программе подаётся число N ($5 < N < 15$) – количество лет.

Пример входных и выходных данных:

Входные данные	Выходные данные
10	165
5	15

(15 баллов)

5. В старинном замке, где происходят странные и необъяснимые явления, команда археологов обнаруживает древние свитки с координатами, которые указывают на расположение десяти точек на плоскости. Когда они соединяют точки, то обнаруживают, что при соединении некоторых четырех из них получаются квадраты со сторонами, параллельными осям координат. Чтобы разгадать загадку замка, археологам нужно найти такой квадрат наибольшей площади. Напишите программу, которая определит квадрат максимальной площади с вершинами в заданных точках.

На вход подается 10 строк, в каждой из которых записано по два числа — координаты точек. Все координаты целые и не превышают по модулю 100.

Программа должна вывести одно число: площадь найденного квадрата. Если таких квадратов нет, выведите число -1.

Пример входных и выходных данных:

Входные данные	Выходные данные
0 0 3 0 10 0 0 3 3 3 10 3 0 10 8 8 3 10 10 10	100
0 0 0 3 0 5 4 4 1 3 5 3 7 8 10 0 1 1 6 0	-1

(15 баллов)

Информатика. 8 класс

4 вариант

Работа рассчитана на 240 минут.

Все решения должны быть полными и обоснованными.

1. Два друга, Андрей и Ярослав, обмениваются понравившейся музыкой с помощью флеш-карты. Если песня понравилась обоим друзьям, то она остается храниться на флеш-карте. Песен накопилось столько, что на флеш-карте осталось совсем мало места, всего 2 МБайта, а песня, которой хочет поделиться Ярослав, длится 2 минуты, является двухканальной (стерео) записью с частотой дискретизации 32 кГц и глубиной кодирования 24 бит. Запись звука осуществляется на флеш-карту в несжатом виде и не содержит никаких дополнительных данных. Определите, сколько байт не хватает на флеш-карте, чтобы Ярослав смог передать другу свою песню. В ответе запишите только число.

(15 баллов)

2. В языке запросов поискового сервера для обозначения логической операции «ИЛИ» используется символ «|», а для логической операции «И» - символ «&». В таблице приведены запросы и количество найденных по ним страниц некоторого сегмента сети Интернет.

Запрос	Найдено страниц (в тысячах)
чеснок	153
чеснок & перец & лук	47
чеснок перец	221
перец	164
чеснок & лук	75
чеснок перец лук	251
лук	137

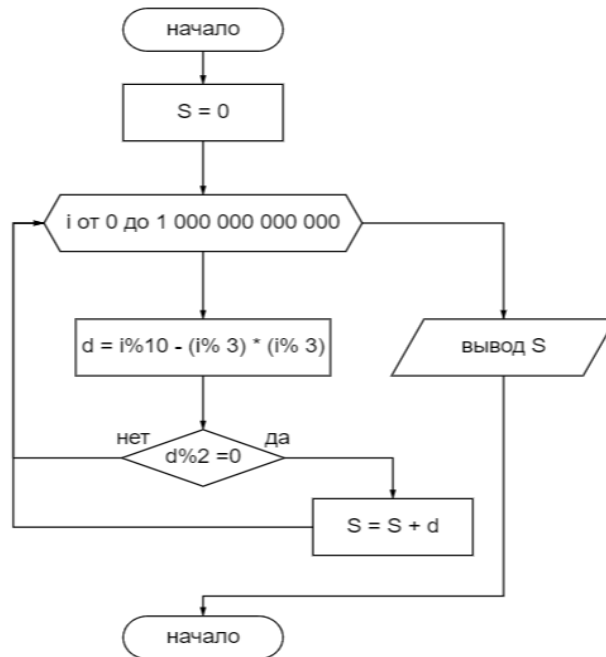
Какое количество страниц (в тысячах) будет найдено по запросу перец | лук?

Считается, что все запросы выполнялись практически одновременно, так что набор страниц, содержащих все искомые слова, не изменялся за время выполнения запросов.

(20 баллов)

3. Виктор и Леонид - студенты университета, оба изучают криптографию. Однажды Виктор придумал уникальный алгоритм, который создаст, по его мнению, невзламываемый пароль. Он посвятил неделю разработке этого алгоритма и, когда получил результат, был уверен, что его алгоритм

невозможно взломать (то есть получить такой же результат без выполнения большого количества шагов цикла). Виктор записал свой алгоритм в виде блок-схемы:



Леонид решил взглянуть на алгоритм Виктора и заявил, что с использованием простого калькулятора взломает его за минуту.

Объясните, каким образом Леонид смог "взломать" алгоритм Виктора и запишите какое число выводит алгоритм.

(15 баллов)

4. Дана последовательность натуральных чисел. Нужно написать программу, которая определит является ли эта последовательность последовательностью Трибоначчи. Если да, то вывести через пробел сумму двух следующих членов этой последовательности, если нет, то вывести NO. На вход программе подается сначала число N ($4 < N < 100$) – количество чисел, затем N чисел по одному в строке.

Примечание: Числа Трибоначчи похожи на числа Фибоначчи, но вместо того, чтобы начинаться с двух заранее определенных членов, последовательность начинается с трех заранее определенных членов, и каждый член впоследствии представляет собой сумму предыдущих трех элементов.

Пример входных и выходных данных:

Входные данные	Выходные данные
6 2 4 7 13 24 44	230
Входные данные	Выходные данные
5 1 2 4 7 11	No

(15 баллов)

5. В городе происходит серия загадочных преступлений. Известны координаты, в которых преступления уже произошли. В ходе расследования детектив понимает, что для следующего преступления преступник выберет точку так, чтобы три точки уже совершенных преступлений и точка нового преступления образовали квадрат со сторонами, параллельными осям координат. Причем преступник стремится, чтобы этот квадрат имел наибольшую площадь.

Помогите детективу написать программу, которая определит координаты точки, в которой произойдет следующее преступление.

На вход подается число N ($N > 3$) — количество точек и затем N строк, в каждой из которых записано по два числа — координаты точек. Все координаты целые и не превышают по модулю 100.

Программа должна вывести одно число: сумму координат точки следующего преступления (если таких точек несколько, то вывести наибольшую). Если таких квадратов нет, выведите «NO».

Пример входных и выходных данных:

Входные данные	Выходные данные
6 0 0 3 0 10 0 0 3 3 3 10 10	10
6 10 2 0 9 1 3 2 2 0 1 5 5	NO

Примечание: в первом примере точка следующего преступления имеет координаты (0, 10)

(15 баллов)