

**Открытая олимпиада школьников «Информационные технологии»
(№53 Перечня олимпиад школьников, 2015/2016 уч.год)**

Содержание

Задания для 11 класса	1
Заключительный этап.....	1
Отборочный этап. 1 тур	7
Отборочный этап. 2 тур	10
Задания для 9 и 10 класса	15
Заключительный этап.....	15
Отборочный этап. 1 тур	21
Отборочный этап. 2 тур	24
Задания для 7 и 8 класса	28
Заключительный этап.....	28
Отборочный этап. 1 тур	33
Отборочный этап. 2 тур	36

Задания для 11 класса

Заключительный этап

1. Кодирование информации. Системы счисления (2 балла)

[Суммы разрядов]

Сколько существует натуральных чисел, меньших 8192, удовлетворяющих следующему условию: если к такому числу прибавить 1, то сумма цифр в двоичной записи получившегося числа окажется ровно в 3 раза меньше, чем сумма цифр в двоичной записи исходного числа. В ответе укажите целое число.

Ответ: 19

2. Кодирование информации. Количество информации (2 балла)

[Генератор паролей]

Весельчак У создал генератор паролей. Генератор создает пароли длиной 5 символов, где каждый символ с равной вероятностью берется из набора из X символов. Известно, что сообщение, что очередной пароль является палиндромом, несет в себе ровно на 10 бит информации меньше, чем сообщение, что очередной пароль состоит из одинаковых символов. Также известно, что при вычислении количества информации в каждом из этих сообщений сразу без округления получалось целое количество бит. Определите количество символов X , при котором такое соотношение будет справедливым. Палиндромом будем считать такую последовательность символов, которая будет читаться одинаково слева направо и справа налево, например ABCBA или BBBBB. В ответе укажите целое число.

Ответ: 32

3. Основы логики (1 балл)

[Логические матрешки]

Упростите логическое выражение или укажите его значение (при его однозначности). Результат упрощения может содержать только логические операции отрицания, конъюнкции и дизъюнкции.

$$\overline{\overline{A \vee B} \rightarrow \overline{B \wedge C} \rightarrow \overline{B \wedge C} \rightarrow \overline{C \wedge D} \rightarrow \overline{B \wedge C} \rightarrow \overline{C \wedge D} \rightarrow \overline{C \wedge D} \rightarrow \overline{D \wedge E}}$$

В приведенном выражении знак \wedge означает операцию конъюнкции, знак \rightarrow означает операцию импликации, а черта над операндом или логическим выражением – операцию отрицания.

*Комментарий по вводу ответа: операнды вводятся большими латинскими буквами; логические операции обозначаются, соответственно как **not**, **and** и **or**.*

Скобки используются только для изменения порядка выполнения операций. Если порядок выполнения операций очевиден из их приоритетов – дополнительное использование скобок считается ошибкой.

При однозначном ответе – истинный ответ обозначается как 1, а ложный как 0.

Пример записи ответа: (A or not B) and C

Ответ: A and B || B and A

4. Кодирование информации. Алгоритмы обработки кодированной информации (1 балл)

[Циклический код]

Громозека придумал способ шифрования чисел, записанных в восьмеричной системе счисления. Он взял некоторую последовательность X из восьми нулей и единиц, счет которых зациклен, то есть если двигаться по элементам последовательности слева направо, то после восьмого элемента счет элементов продолжится с начала последовательности. Каждой комбинации из трех идущих подряд элементов этой последовательности, считая слева направо от начала последовательности и сдвигаясь каждый раз на один элемент, Громозека поставил в соответствие цифру от 0 до 7: комбинации из первых трех элементов последовательности – цифру 0, комбинации, из второго, третьего и четвертого элемента – цифру 1 и т.д. Таким образом, цифра 7 соответствует комбинации из последнего, первого и второго элементов

последовательности соответственно. Последовательность X такова, что никакой паре цифр не сопоставлены одинаковые комбинации элементов последовательности.

Шифрование Громозека проводил следующим образом:

1. Брал исходное число в восьмеричной системе счисления.
2. Находил по последовательности X трехразрядную двоичную комбинацию, соответствующую каждой цифре этого числа, и заменял цифру этой комбинацией.
3. Получившуюся после замен последовательность из нулей и единиц рассматривал как целое число, записанное в двоичной системе счисления, и переводил его в восьмеричную систему счисления.

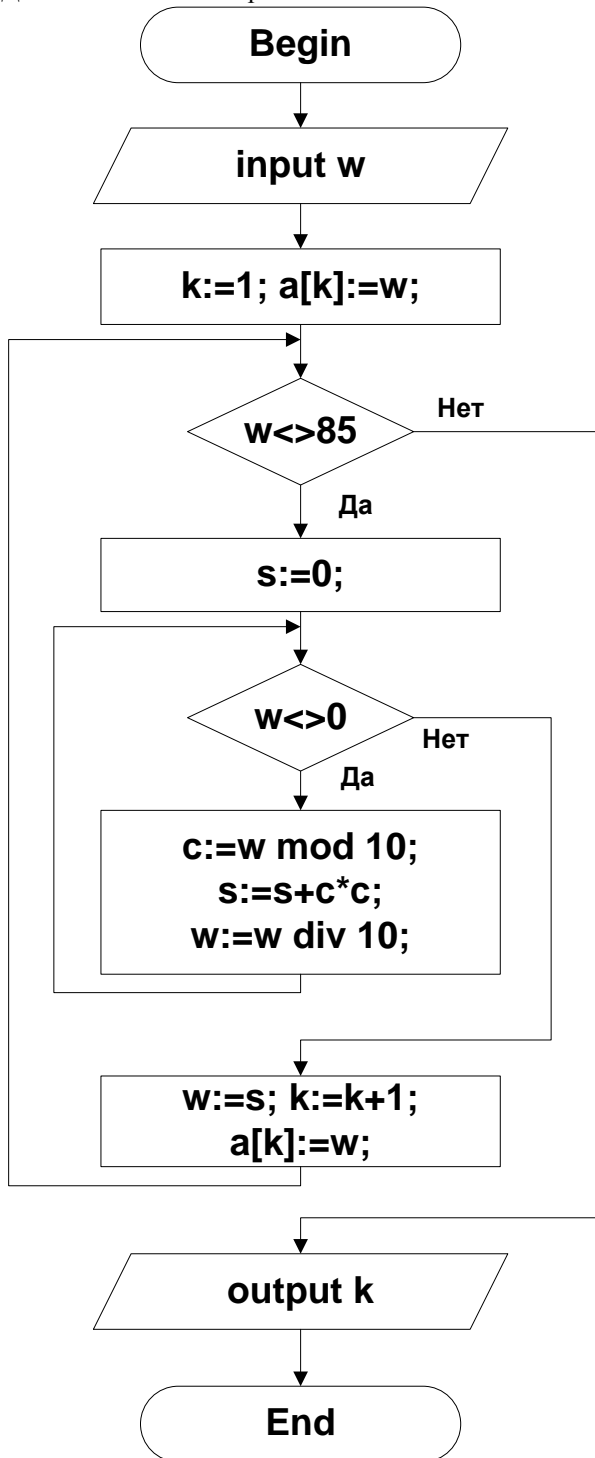
Известно, что в результате шифрования исходного числа 72_8 Громозека получил 43_8 . Определите, какую последовательность X Громозека использовал для шифрования. В ответе укажите подряд без пробелов восемь нулей или единиц, соответствующих последовательности X .

Ответ: 00011101

5. Алгоритмизация и программирование. Анализ алгоритма, заданного в виде блок-схемы (3 балла)

[Найти все]

Дана блок-схема алгоритма.



Найдите все значения переменной w , которые можно подать на вход алгоритма для того, чтобы выполнились следующие условия:

1. На выходе алгоритма получилось значение переменной k , равное 5.
2. Все элементы массива a , значения которых получались во время выполнения алгоритма, оказались двузначными натуральными числами.

В ответе укажите одно натуральное число – сумму найденных значений w .

Ответ: 311

6. Алгоритмизация и программирование. Формальные исполнители (1 балл)

[Бегущая строка]

Строки, состоящие из последовательностей цифр, формируются следующим образом. Первая строка состоит из четырех единиц. Каждая из последующих строк создается следующим действием: берется предыдущая строка и после каждой ее цифры вставляется цифра на единицу большая. Вот первые 3 строки, созданные по этому правилу:

- (1) 1111
- (2) 12121212
- (3) 1223122312231223

Сколько цифр 5 и сколько цифр 7 будет в строке с номером (9)? В ответе укажите через пробел два целых числа: сначала количество цифр 5 в девятой строке, а затем количество цифр 7 в девятой строке.

Ответ: 280 112

7. Телекоммуникационные технологии (2 балла).

[STP]

Для сетей Ethernet, построенных на коммутаторах в общем случае запрещены топологии с наличием нескольких путей. То есть между любыми двумя узлами сети должен существовать единственный маршрут. Однако из соображений надежности наличие альтернативных маршрутов может быть целесообразно, но в этом случае используется специальный протокол – STP (Spanning Tree Protocol), работа по которому коммутаторы в физической сети, имеющей альтернативные маршруты, выделяют логическую сеть с единственным маршрутом между любыми двумя узлами (при этом лишние связи автоматически отключаются).

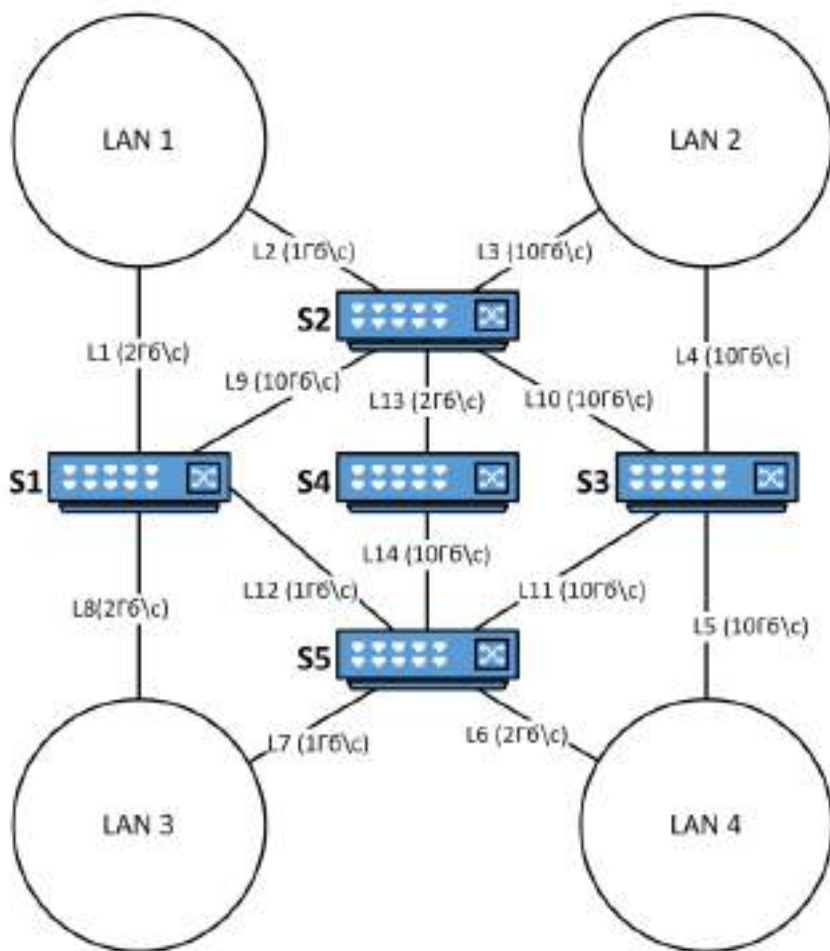
Сведем для упрощения алгоритм работы протокола к следующей последовательности шагов:

1. Выбирается один коммутатор, который назначается корневым.
2. Каждый коммутатор, отличный от корневого, просчитывает кратчайший путь к корневому. Порт коммутатора, через который он связывается по кратчайшему маршруту с корневым коммутатором, называется корневым портом. У любого некорневого коммутатора может быть только один корневой порт.
3. Для каждой локальной сети, которая подключена более чем через один коммутатор, просчитывается кратчайший путь к корневому коммутатору. Коммутатор, через который проходит этот кратчайший путь, называется назначенным для этой сети, а соответствующий порт этого коммутатора — назначенным портом. Назначенный коммутатор может оказаться корневым.
4. Все коммутаторы отключают те соединения, в которых не используется ни одного корневого или назначенного порта. В итоге исключаются «лишние» соединения, и получается древовидная сеть с вершиной в виде корневого коммутатора. После удаления лишних соединений в сети могут остаться подключенными коммутаторы, к которым непосредственно не подключены локальные сети.

Для расчета кратчайшего пути сеть рассматривается как граф, в узлах которого расположены коммутаторы или локальные сети, а ребра – сетевые соединения – имеют вес, определяемый скоростью конкретной сети. Веса, соответствующие разным скоростям передачи, приведены в таблице. Длина пути рассчитывается как сумма весов всех составляющих его соединений. Кратчайший путь – тот, у которого сумма минимальна.

Скорость передачи данных	Вес
4 Мбит/с	250
10 Мбит/с	100
16 Мбит/с	62
100 Мбит/с	19
1 Гбит/с	4
2 Гбит/с	3
10 Гбит/с	2

На схеме показана структура сети, в которой четыре локальные сети (LAN1 – LAN4) соединены через пять коммутаторов (S1 – S5) через сетевые соединения (L1 – L14). На схеме указаны скорости сегментов.



Пусть в качестве корневого коммутатора выбран S1.

Определите, какие соединения будут исключены. В ответ укажите через пробел в порядке возрастания целые числа – номера соединений, которые будут исключены.

Ответ: 2 4 6 7 11 14

8. Технологии обработки информации в электронных таблицах (2 балла)

[Остатки]

На рисунке представлен фрагмент электронной таблицы в режиме отображения формул.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	1		2	3	4	5		
2	2	=ЕСЛИ(ОСТАТ(\$A\$1;СТЕПЕНЬ(\$A2;B\$1))=0;1;0)					=СУММ(B2:F2)	
3	3							
4	5							
5	7							
6	11							
7								

Ячейку B2 скопировали во все ячейки диапазона B2:F6, ячейку G2 скопировали во все ячейки диапазона G3:G6. Какое **минимальное** натуральное число необходимо поместить в ячейку A1, чтобы после выключения отображения формул в диапазоне G2:G6 отобразились следующие значения:

	A	B	C	D	E	F	G	H
1		1	2	3	4	5		
2	2						3	
3	3						2	
4	5						3	
5	7						2	
6	11						1	
7								

В ответе укажите целое число.

Примечание. Сопоставление названий функций в Microsoft Excel и OpenOffice.org Calc:

Microsoft Excel (Rus)	Microsoft Excel (Eng)	OpenOffice.org Calc
ОСТАТ	MOD	MOD
СТЕПЕНЬ	POWER	POWER
ЕСЛИ	IF	IF
СУММ	SUM	SUM

Ответ: 4851000

9. Технологии сортировки и фильтрации данных (1 балл)

[Многоуровневая сортировка]

Дана таблица из базы данных товаров:

Наименование	Цена	Рейтинг	Категория
Товар №6	20	9,7	Высшая
Товар №2	20	9,8	Вторая
Товар №10	30	9,5	Первая
Товар №4	10	9,7	Высшая
Товар №1	10	9,5	Вторая
Товар №8	20	9,8	Первая
Товар №7	10	9,8	Первая
Товар №3	20	9,6	Вторая
Товар №9	30	9,6	Первая
Товар №5	10	9,6	Высшая

Столбцы «Цена» и «Рейтинг» содержат числовые значения. Столбец «Категория» содержит строковые значения (при сортировке по этому столбцу по возрастанию строки выстраиваются в лексикографическом порядке).

Была проведена сортировка этой таблицы, в результате которой строки выстроились таким образом, что номера товаров расположились строго по возрастанию. На первой позиции оказался товар с номером 1, на второй – товар с номером 2 и так далее. Последнюю строку, соответственно занял товар с номером 10. Строка с названиями столбцов не участвовала в сортировке.

Известны правила, по которым проводилась сортировка:

1. В сортировке участвовали все три столбца.
2. Первая сортировка проводилась по значениям одного из трех столбцов в одном из направлений (по возрастанию или по убыванию).
3. Во время второй сортировки строки, имеющие одинаковые значения в столбце, по которому проводилась первая сортировка, сортировались между собой по одному из оставшихся двух столбцов (по возрастанию или по убыванию).
4. Во время третьей сортировки строки, имеющие одинаковые значения в обоих столбцах, по которым проводились первые две сортировки, сортировались между собой по значениям в оставшемся столбце (по возрастанию или по убыванию).

Необходимо определить порядок использования столбцов в сортировках и направление каждой сортировки. В ответе необходимо указать последовательность из шести символов: сначала укажите первую букву названия столбца, по которому проводилась первая сортировка, затем символ + или -, обозначающий направление сортировки по этому столбцу («+» значит по возрастанию, а «-» - по убыванию); затем укажите первую букву названия столбца, по которому проводилась вторая сортировка и следом также символ + или -, обозначающий направление сортировки по этому столбцу; затем укажите первую букву названия столбца, по которому проводилась третья сортировка и следом символ + или -, обозначающий направление сортировки по этому столбцу.

Например, ответ Ц+Р-К- будет означать, что сначала сортировка была проведена по возрастанию значений в столбце «Цена», затем для строк с одинаковыми значениями в этом столбце между собой – по убыванию значений в столбце «Рейтинг» и затем для строк с одинаковыми значениями и в столбце «Цена» и в столбце «Рейтинг» между собой по убыванию значений в столбце «Категория».

Ответ: К+Ц+Р-

10. Технологии программирования (2 балла)

Пете подарили n гири и чашечные весы. Каждая гиря весит a_i грамм. Первым делом он разложил гири на чаши. При этом одна из чаш может быть пустой. Теперь он хочет выяснить, какой наименьшей разницы весов на чашах можно достичь, не более чем за два переключивания гири.

Одно переключивание происходит следующим образом: Петя выбирает некоторую гирю, лежащую на одной чаше весов и переключивает ее на другую чашу весов. Обратите внимание, что Петя не обязан сделать ровно два переключивания, он может сделать меньшее количество.

Формат входного файла

В первой строке входного файла `input.txt` находится одно натуральное число n ($1 \leq n \leq 50$) — количество гирек. В каждой из следующих n строк находятся два натуральных числа a_i, b_i ($1 \leq a_i \leq 1000, 1 \leq b_i \leq 2$) — масса гири и номер чаши весов, на которой она находится.

Формат выходного файла

В выходной файл `output.txt` требуется вывести одно число — наименьшую разницу весов, которую можно достичь, сделав не более двух переключиваний гири.

Пример входных и выходных данных

input.txt	output.txt
5 4 2 1 1 8 1 5 2 2 1	0
6 20 2 3 2 2 1 5 1 1 1 3 2	6
4 3 2 10 2 8 2 9 2	4

11. Технологии программирования (4 балла)

Мальчик Гриша прочитал в одном научном журнале, что не так давно астрономы открыли новую планету, на которой как и на Земле существует жизнь. Ученые уже установили связь с ее жителями и успели выяснить, что эта планета обращается вокруг своей оси за другое время, поэтому сутки здесь делятся не 24 часа. На ней, так же как и на Земле, время измеряется часами, минутами и секундами. Но количество минут в часе, и секунд в минуте не совпадает с привычными земными.

А именно: в одном часе A минут, в одной минуте B секунд. Также, в одних сутках на этой планете X часов, Y минут Z секунд. То есть когда часы должны показать момент времени $X:Y:Z$, они показывают $0:0:0$, и с этого момента начинается отсчет новых суток

Электронные часы здесь выглядят так же, как и на Земле: на них есть дисплеи для отображения часов, минут и секунд. Каждый из дисплеев содержит минимальное количество десятичных разрядов, которое требуется, чтобы отобразить любое количество часов, минут и секунд в течении суток, соответственно. Когда на дисплее показывается число с меньшим количеством разрядов, то оно дополняется ведущими нулями. В остальном часы на этой планете работают аналогично земным электронным часам.

Гриша увлекается нумерологией, поэтому его интересует вопрос: сколько *хороших* моментов времени на часах этой планеты будет показано с момента времени $H1:M1:S1$ до момента времени $H2:M2:S2$ включительно. Гриша называет момент времени *хорошим*, если в нем содержится хотя бы одна цифра c , то есть хотя бы один из дисплеев содержит (с учетом вышеописанных правил) цифру c .

Формат входного файла

В первой строке входного файла **input.txt** находятся два натуральных числа A, B ($1 \leq A, B \leq 50$) — количество минут в часе и секунд в минуте. В следующей строке находятся три целых числа X, Y, Z ($0 \leq X \leq 50, 0 \leq Y < A, 0 \leq Z < B$) — количество часов, минут и секунд в сутках. Гарантируется, что X, Y, Z одновременно не равны нулю. В следующей строке находятся три целых числа $H1, M1, S1$ — стартовое время. Гарантируется, что это время, которое часы могут отобразить в течении суток. В следующей строке находятся три целых числа $H2, M2, S2$ — конечное время. Гарантируется, что это время, которое часы могут отобразить в течении суток. Обратите внимание, что моменты времени могут находиться в разных сутках. Также обратите внимание, что моменты времени могут совпадать. В этом случае в интервале находится единственный момент времени. В следующей строке находится цифра c ($0 \leq c < 10$).

Формат выходного файла

В выходной файл **output.txt** требуется вывести одно число — количество *хороших* моментов времени с $H1:M1:S1$ до $H2:M2:S2$ включительно.

Пример входных и выходных данных

input.txt	output.txt
3 2 5 0 0 0 0 0 1 0 0 3	0
4 2 3 1 1 1 0 0 0 0 0 0	14

50 50	11295
24 0 0	
3 0 0	
18 15 0	
7	

Отборочный этап. 1 тур

1. Кодирование информации. Системы счисления (1 балл)

[Сумма цифр]

Дано арифметическое выражение, все числа которого записаны в шестнадцатеричной системе счисления:

$$A \cdot 8^F - 1$$

Посчитайте сумму цифр числа, являющегося результатом вычисления этого выражения и записанного также в шестнадцатеричной системе счисления. В ответе запишите полученную сумму в десятичной системе счисления.

Ответ: 169

2. Кодирование информации. Системы счисления (2 балла)

[Магический квадрат]

Магическим квадратом называют квадратную таблицу из n строк и n столбцов, заполненную n^2 числами таким образом, что сумма чисел в каждой строке, каждом столбце и на обеих диагоналях одинакова.

Ниже представлен магический квадрат, числа которого записаны в некоторых позиционных системах счисления с основаниями x , y и z .

21_x	22_z	1_x	32_y
2_y	31_y	22_x	21_z
31_z	3_z	22_y	11_y
21_y	11_z	30_z	11_x

Определите эти основания систем счисления. В ответ запишите через пробел три натуральных числа в следующем порядке: сначала x , затем y и затем z .

Ответ: 3 4 5

3. Кодирование информации. Количество информации. (3 балла)

[Восьмигранники]

Есть четыре одинаковых восьмигранника. У каждого из них две грани окрашены в белый цвет, две грани – в красный цвет и оставшиеся 4 грани в синий цвет. При выбрасывании каждый восьмигранник с равной вероятностью ложиться на поверхность одной любой гранью. Все четыре восьмигранника бросают одновременно. Дано 6 пронумерованных сообщений о результатах:

1. Два восьмигранника упали на белую грань, а другие два – на красную грань
2. Два восьмигранника упали на красную грань, а другие два – на синюю грань
3. Все восьмигранники упали на красную грань
4. Все восьмигранники упали на синюю грань
5. Восьмигранники упали таким образом, что на грань каждого из трех цветов упал хотя бы один восьмигранник
6. Один восьмигранник упал на синюю грань, а три других – на белую грань

Расположите эти сообщения в порядке *возрастания* количества информации в каждом из них. В ответе приведите через пробел 6 чисел – номера сообщений в требуемой последовательности.

Ответ: 5 2 4 6 1 3

4. Кодирование информации. Количество информации (2 балла)

[Блочное хранилище]

Файлы с несжатými растровыми изображениями хранятся на жестком диске полезным объемом 1024 МБайт. В каждом файле хранятся только значения цветов пикселей изображения размером 640 на 480 пикселей с глубиной цвета 24 бита на пиксель. Никакой дополнительной информации файлы с изображениями не содержат. Весь полезный объем жесткого диска разбит на блоки одинакового размера. Под хранение каждого файла отводится набор блоков так, что файл занимает целое число блоков. Если в конце последнего блока, выделенного файлу, остается свободное место, оно не может быть использовано для хранения данных других файлов. Весь полезный объем диска отводится только для хранения указанных файлов (информация о размещении файлов по блокам хранится отдельно и не входит в полезный объем диска).

Изначально жесткий диск разбили на блоки, размером X КБайт, где X – целое число. Известно, что если жесткий диск разбить на блоки в 2 раза большего размера, то на диске будет помещаться на 20 файлов меньше. Определите, какой размер блока X был при начальном разбиении. В ответе укажите целое число.

Примечание: 1 МБайт = 1024 КБайт; 1 КБайт = 1024 байта.

Ответ: 16

5. Основы логики. Анализ логических функций (3 балла)

[Стремление к истине]

Определите, сколько существует неэквивалентных друг другу логических функций четырех переменных $F(A,B,C,D)$ таких, что логическое выражение:

$$F \rightarrow (A \text{ and } B \text{ or } C \text{ and } D)$$

тождественно равно истине при любых комбинациях значений переменных A, B, C и D .

В ответе укажите целое число.

Примечание. Две логические функции четырех переменных $F_1(A,B,C,D)$ и $F_2(A,B,C,D)$ будем считать неэквивалентными друг другу тогда и только тогда, когда существует хотя бы один набор значений переменных (A', B', C', D') такой, что значение функции $F_1(A', B', C', D')$ не равно значению функции $F_2(A', B', C', D')$.

Ответ: 128

6. Основы логики. Упрощение логического выражения (2 балла)

[Дом, который построил Джек]

Упростите логическое выражение или укажите его результат (при его однозначности). Результат упрощения может содержать только операции инверсии, конъюнкции и дизъюнкции.

$$(((A \rightarrow A \text{ and } B) \rightarrow A \text{ and } B \text{ and } C) \rightarrow A \text{ and } B \text{ and } C \text{ and } D) \text{ or } A \text{ and } B \text{ and } C \text{ and } \text{not } D$$

*Комментарий по вводу ответа: операнды вводятся большими латинскими буквами; логические операции обозначаются, соответственно как **not**, **and** и **or**.*

Скобки используются только для изменения порядка выполнения операций. Если порядок выполнения операций очевиден из их приоритетов – дополнительное использование скобок считается ошибкой.

При однозначном ответе – истинный ответ обозначается как 1, а ложный как 0.

Пример записи ответа: $(A \text{ or } \text{not } B) \text{ and } C$

Ответ: not A or B || B or not A

7. Основы логики. Побитовые операции (1 балл)

[Побитовые операции]

Известен результат вычисления следующего выражения:

$$(245 \text{ or } X) \text{ and } (187 \text{ xor } \text{not } X) = 85,$$

где **not**, **and**, **or** и **xor** обозначают операции побитового отрицания, побитового И, побитового ИЛИ и побитового исключающего ИЛИ соответственно. Считается, что для вычислений используется 16-ти битное двоичное представление всех чисел, и любая побитовая операция применяется ко всем битам, включая незначащие нули.

Найдите минимальное натуральное число X , для которого будет справедлив этот результат вычисления. В ответе укажите целое число.

Ответ: 17

8. Алгоритмизация и программирование. Формальный исполнитель (1 балл)

[Бегущая строка]

Дана исходная последовательность из семи цифр: "1234567". Из нее строится новая последовательность по следующему циклическому алгоритму: на каждом шаге берутся последние семь цифр последовательности, полученной на предыдущем шаге, первые три из них переставляются в конец и результат присоединяется справа к последовательности, полученной на предыдущем шаге. Алгоритм выполняется до тех пор, пока после очередного присоединения не получится последовательность длиной 3500 цифр. Вот результаты выполнения первых двух шагов:

Шаг 1: 12345674567123

Шаг 2: 123456745671237123456

Определите, какая цифра стоит на позиции 1024, а какая на позиции 2048 в получившейся последовательности. В ответе укажите через пробел две цифры. Сначала цифру, которая оказалась на позиции 1024, а затем цифру, которая оказалась на позиции 2048.

Ответ: 6 5

9. Алгоритмизация и программирование. Формальный исполнитель (2 балла)

[Сравнение алгоритмов]

Роботы-клайонскатели A и B могут перемещаться по квадратному клетчатому полю размером 10 на 10 клеток. Каждое перемещение робота в соседнюю клетку считается одним шагом. В одной любой клетке поля помещается клад. После этого каждому роботу дают возможность найти клад в этой клетке, используя свой алгоритм поиска, и считают количество шагов, которое ему для этого потребуется. Роботы обследуют поле и находят клад независимо друг от друга.

Оба робота начинают поиск клада, находясь в клетке, являющейся верхним левым углом поля.

Каждый робот обследует все клетки поля в поисках клада, придерживаясь своего алгоритма:

Алгоритм поискового движения робота A :

Исходное направление движения – вниз.

Пока не попал в клетку с кладом выполнять следующие действия:

Если движению в текущем направлении не мешает граница поля, то переместиться на одну клетку по направлению движения, иначе переместиться на одну клетку вправо и поменять направление движения на противоположное.

Алгоритм поискового движения робота В:

Исходное направление движения – вниз.

Пока не попал в клетку с кладом выполнять следующие действия:

Если движению в текущем направлении не мешает граница поля или следующая по направлению движения клетка не была уже им обследована, то переместиться на одну клетку по направлению движения, иначе изменить направление движения на 90 градусов против часовой стрелки и переместиться на одну клетку по новому направлению движения.

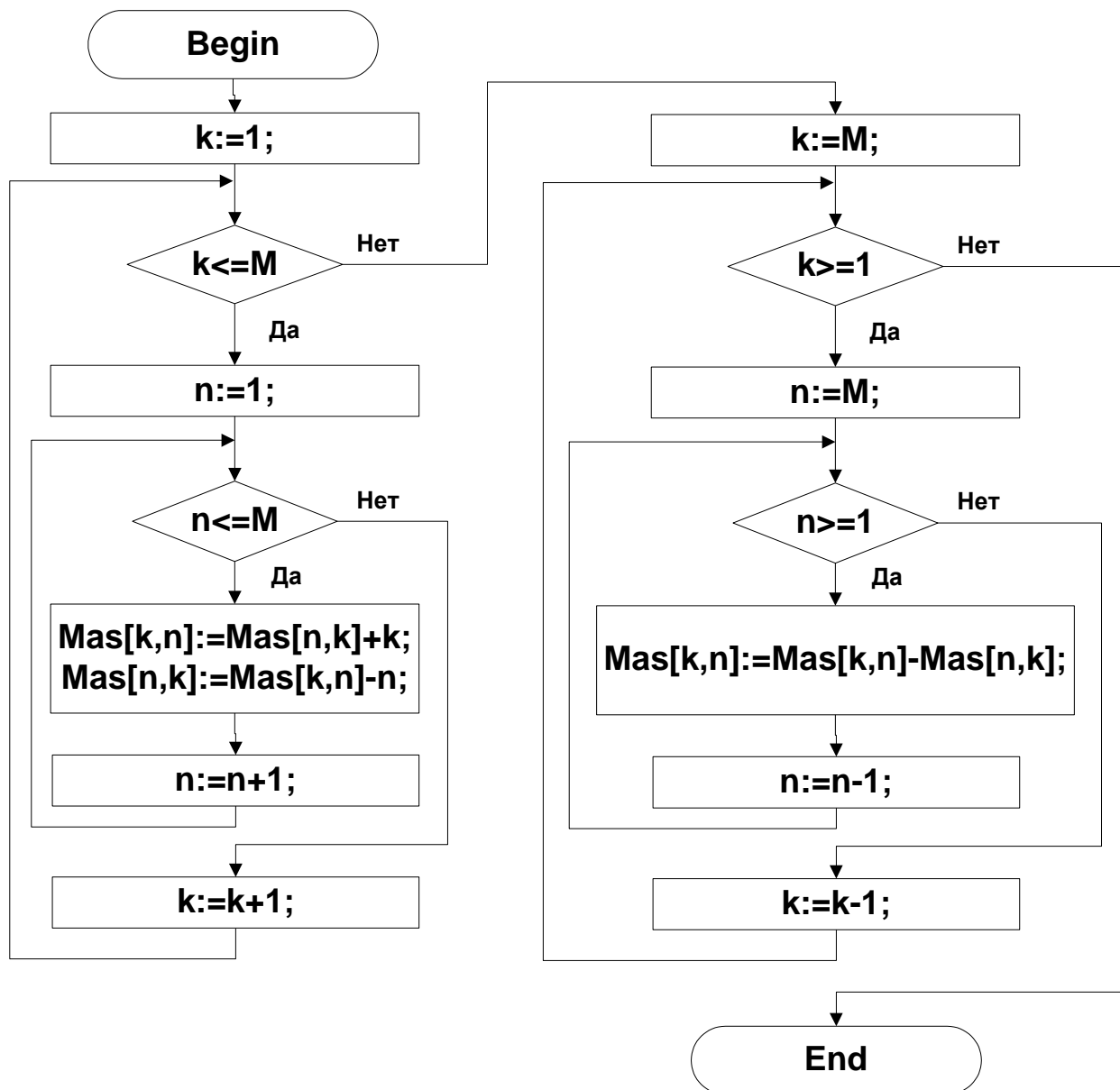
Пусть коэффициент успешности робота А – количество клеток поля, клад в которых робот А найдет за строго меньшее количество шагов, чем робот В, а коэффициент успешности робота В – количество клеток поля, клад в которых робот В найдет за строго меньшее количество шагов, чем робот А. Отметим, что на поле есть клетки, клад в которых оба робота найдут за одинаковое количество шагов. Эти клетки не учитываются ни в одном, ни в другом коэффициенте. Определите, у какого робота коэффициент его успешности выше. В ответе укажите сначала букву, обозначающую этого робота, а затем через пробел значение его коэффициента успешности.

Ответ: А 52

10. Алгоритмизация и программирование. Блок-схема, обратная задача (3 балла)

[Матрица]

Дана блок-схема алгоритма. Перед началом его выполнения целочисленный двумерный массив *Mas* размером *M* на *M* элементов был заполнен нулями. Чему было равно *M*, если после выполнения алгоритма в массиве оказалось ровно 90 элементов, строго больших, чем 5? Нумерация обоих индексов двумерного массива начинается с 1. В ответе укажите целое число.



Ответ: 15

Отборочный этап. 2 тур

1. Электронные таблицы. Адресация ячеек и вычисления (3 балла)

[Битовая карта]

На рисунке представлен фрагмент электронной таблицы в режиме отображения формул.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1				1	2	3	4	5	6	7	
2			=ОСТАТ(ЧАСТНОЕ(\$B1;СТЕПЕНЬ(2;C1));2)								
3	0	=ОСТАТ(ЧАСТНОЕ(A\$2;СТЕПЕНЬ(2;A3));2)	=ЕСЛИ(ИЛИ(И(\$C2=1;НЕ(D\$2=1));И(НЕ(\$B3=1);B\$4=1));1;0)								
4	1										
5	2										
6	3										
7	4										
8	5										
9	6										
10	7										
11											

Ячейку C2 скопировали во все ячейки диапазона D2:J2, ячейку B3 скопировали во все ячейки диапазона B4:B10, а ячейку C3 во все ячейки диапазон C3:J10. В ячейки B1 и A2 поместили целые положительные числа, не превосходящие 255 каждое. После выключения отображения формул в диапазоне C3:J10 отобразились следующие значения.

	C	D	E	F	G	H	I	J	K
3	1	0	0	1	1	1	0	1	
4	1	1	1	1	1	1	1	1	
5	1	0	0	1	1	1	0	1	
6	1	0	0	1	1	1	0	1	
7	1	0	0	1	1	1	0	1	
8	1	1	1	1	1	1	1	1	
9	1	0	0	1	1	1	0	1	
10	1	1	1	1	1	1	1	1	
11									

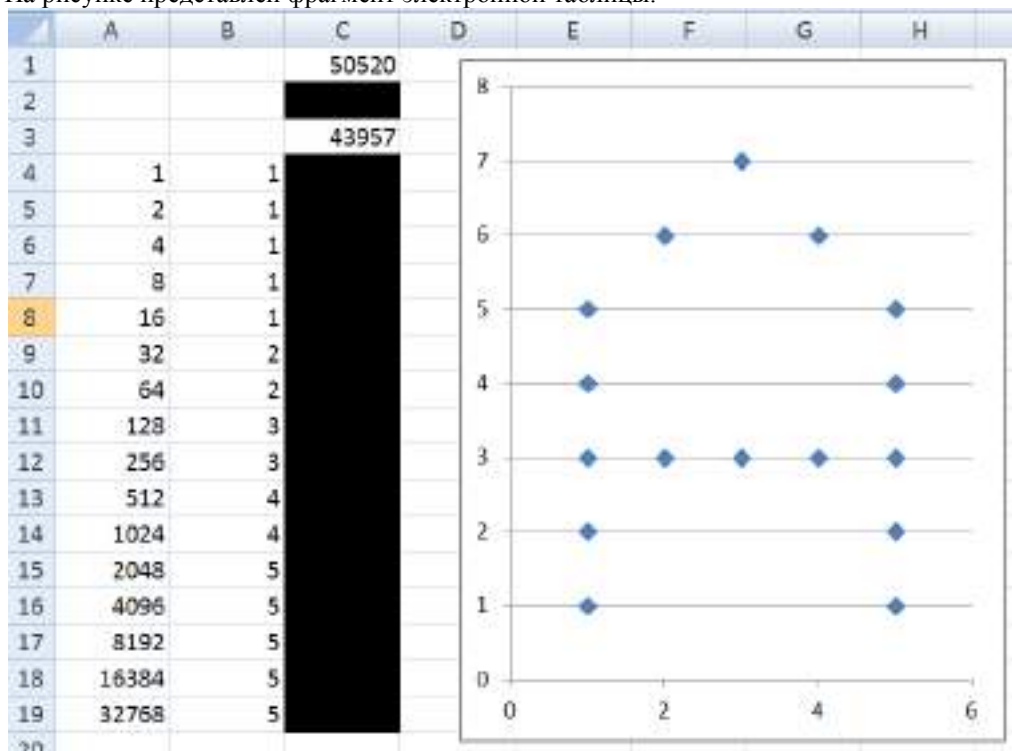
Определите, какие числа были помещены в ячейки B1 и A2. В ответе укажите через пробел два целых числа: сначала значение ячейки B1, а затем значение ячейки A2.

Ответ: 141 93

2. Электронные таблицы. Графики и диаграммы (2 балла)

[Цифровое табло]

На рисунке представлен фрагмент электронной таблицы.



Известно, что в ячейку C4 поместили формулу:

=ОСТАТ(ЧАСТНОЕ(C\$1;A4);2)*4+ОСТАТ(ЧАСТНОЕ(C\$2;A4);2)*2+ОСТАТ(ЧАСТНОЕ(C\$3;A4);2)

Затем ячейку C4 скопировали во все ячейки диапазона C5:C19. После этого выделили диапазон B4:C19 и построили точечную диаграмму. Какое минимальное целое положительное число можно поместить в ячейку C2 для того, чтобы в результате оказалось построена диаграмма, приведенная на рисунке? В ответе укажите целое число.

Ответ: 8163

3. Сортировка и фильтрация данных (2 балла)

[Кадровый вопрос]

Таблица базы данных содержит записи о сотрудниках, включающие сведения об их квалификационном разряде и стаже работы. Каждому сотруднику соответствует ровно одна запись в таблице. Стаж сотрудника указывается как целое число лет. Разряд сотрудника может быть целым числом от 1 до 6. Разряд 2 считается выше разряда 1, разряд 3 выше разряда 2 и т.д. Известно, что общее число записей в таблице - 200.

К таблице были сделаны запросы и получено следующее количество записей, соответствующих каждому запросу:

7. Вывести всех сотрудников, имеющих разряд не ниже 3 и стаж работы не менее 10 лет - 110 записей.
8. Вывести всех сотрудников, имеющих разряд не выше 2 - 60 записей.
9. Вывести всех сотрудников, имеющих стаж, менее 10 лет - 60 записей.
10. Вывести всех сотрудников, имеющих разряд не выше 4 и стаж не менее 10 лет - 90 записей.
11. Вывести всех сотрудников, имеющих разряд не ниже 5 - 60 записей.

Сколько записей будет выведено в результате выполнения запроса: "Вывести всех сотрудников, имеющих 3 или 4 разряд и стаж менее 10 лет"? В ответе укажите целое число.

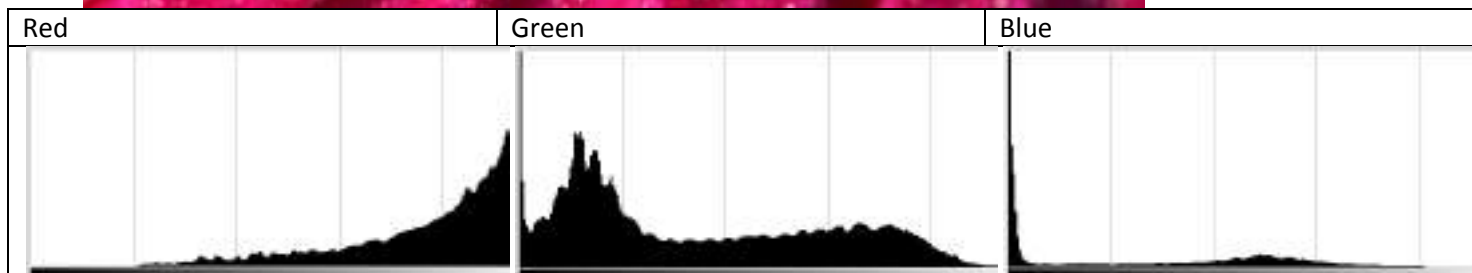
Ответ: 20

4. Мультимедиа технологии (2 балла)

[Гистограммы]

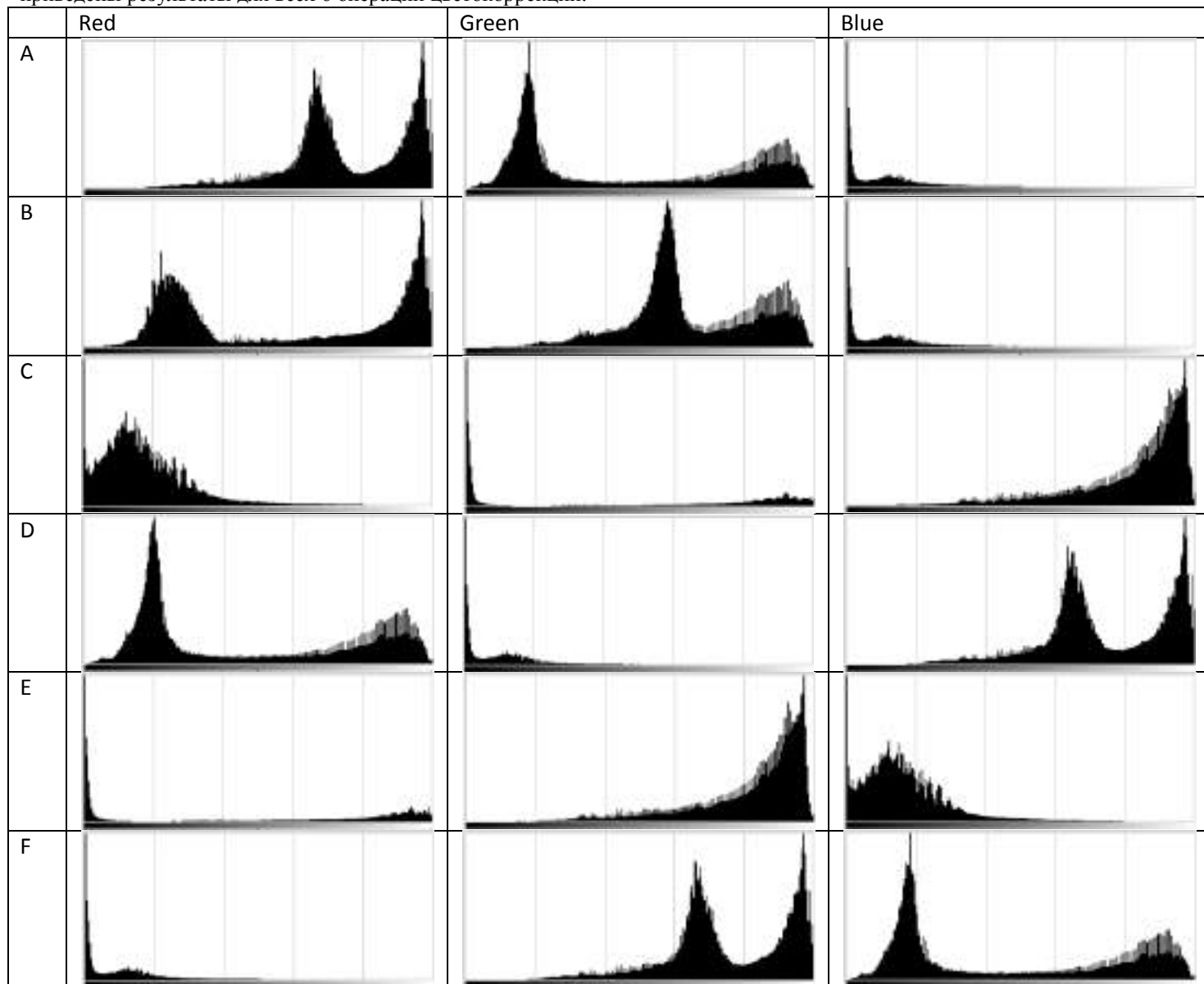
Для оценки цветовых характеристик изображения часто используют гистограммы, строящиеся по отдельным цветовым каналам, например, красному (Red), зеленому (Green) и синему (Blue). В этом случае по оси абсцисс каждой гистограммы располагаются все возможные значения яркости цветового канала (например, от 0 до 255 при глубине цвета 8 бит на канал), а по оси ординат – количество точек изображения, имеющих соответствующее значение яркости.

Ниже приведен пример построения трех гистограмм для изображения в цветовой модели RGB:



Одним из распространенных видов цветокоррекции является использование цветовой модели HSB (Hue/Saturation/Brightness). Было проведено 6 операций цветокоррекции. Каждый раз бралось исходное изображение, приведенное выше, переводилось в цветовую модель HSB, изменялось значение параметра Hue для всех точек, а затем

результат переводился обратно в цветовую модель RGB, и строились гистограммы получившегося изображения. Ниже приведены результаты для всех 6 операций цветокоррекции:



Найдите среди них три результата цветокоррекции, соответствующие изменению значения Hue на +30, +150 и -90 градусов соответственно. В ответе укажите подряд без пробелов три буквы: сначала букву, соответствующую цветокоррекции с изменением Hue на +30 градусов, затем букву, соответствующую цветокоррекции с изменением Hue на +150 градусов, и затем букву, соответствующую цветокоррекции с изменением Hue на -90 градусов.

Ответ: A F D

5. Телекоммуникационные технологии (2 балла)

[Маршрутизация]

В общем случае топология IP-сети, построенной на маршрутизаторах, может представлять собой сложно-связанный граф, то есть предполагать несколько возможных путей передачи IP-пакета.

Маршрут (путь) передачи IP-пакета - это фактический путь IP-пакета через промежуточные маршрутизаторы до узла назначения.

Маршрутизатор – это устройство, которое одновременно физически подключено к нескольким сетям и передает IP-пакет в ту или иную сеть (то есть по тому или иному маршруту) в зависимости от:

1. IP-адреса назначения, указанного в заголовке IP-пакета;
2. соответствующей этому IP-адресу записи в таблице маршрутизации данного маршрутизатора.

Таблицы маршрутизации – особые структуры, хранящиеся на маршрутизаторах и содержащие записи с информацией, определяющей, среди прочего, маршрут передачи IP-пакета до IP-сети, к которой принадлежит IP-адрес узла-получателя. К этой информации относятся:

1. адрес назначения (или адрес IP сети, или адрес компьютера);
2. маска назначения (маска сети, если в поле адреса назначения указывается адрес IP-сети, или маска 255.255.255.255, если в поле адреса назначения указывается адрес компьютера);
3. шлюз (IP-адрес следующего по маршруту маршрутизатора, причем такого, который подключен к той же локальной сети, что и передающий маршрутизатор).

При передаче IP-пакета маршрутизатор:

1. принимает IP-пакет от узла отправителя или от предыдущего маршрутизатора, через один свой сетевой интерфейс;
2. ищет по IP-адресу получателя подходящую запись в таблице маршрутизации (по адресу и маске назначения в записи);
3. по записи определяет, через какой свой сетевой интерфейс и на какой шлюз (IP-адрес следующего маршрутизатора) следует отправить пакет дальше;
4. передает этот пакет.

Таким образом, каждый маршрутизатор решает задачу передачи пакета только на один следующий шаг.

Будем считать, что если маршрутизатор непосредственно подключен к сети, в которую направлен IP-пакет, то этот пакет передается маршрутизатором на узел назначения (например, компьютер-получатель) без дополнительных записей в таблице маршрутизации.

Если в таблице маршрутизации не будет подходящей записи, то IP-пакет не передается.

Если в таблице маршрутизации есть маршрут на компьютер, и маршрут на сеть, к которой компьютер принадлежит, но с другим шлюзом, то для отправки пакета используется запись о маршруте до компьютера.

Пример:

Таблица маршрутизатора R0 содержит следующий фрагмент:

Адрес назначения	Маска адреса назначения	Шлюз
11.12.0.0	255.255.255.252	13.0.0.1
11.13.0.0	255.255.0.0	14.0.0.2

На маршрутизатор приходит пакет с IP-адресом получателя 11.12.0.2. Маршрутизатор выберет для этого пакета первую запись, так как IP-адрес назначения попадает в диапазон указанной сети назначения (11.12.0.0 – 11.12.0.3) и передаст его на шлюз с адресом 13.0.0.1

Задание:

На рисунке приведена схема сети с указанием адресов портов маршрутизаторов (R1-R6), компьютеров (PC0 и PC1) и коммутаторов (Switch1- Switch3).

Для записи масок используется нотация, когда после IP-адреса через «/» указывается число бит, отводимых в маске под адрес сети. Например, для адреса 11.12.0.8 и маски 255.0.0.0 запись будет иметь следующий вид 11.12.0.8/8.

Коммутатор (Switch) маршрутизацию не осуществляет и IP адресов не имеет, он просто передает пакет.

Красной линией обозначен маршрут, по которому IP-пакет с запросом от компьютера PC0 дошел по сети до компьютера PC1 и вернулся обратно.

Выберите из приведенных ниже фрагментов таблиц маршрутизации подходящие таблицы для каждого из маршрутизаторов по маршруту прохождения пакета. Выбранные таблицы должны обеспечивать передачу пакета по указанному маршруту.

В ответ укажите через запятую четыре числа - номера выбранных таблиц для маршрутизаторов R1, R3, R4, R6 (сначала для R1, потом для R3 и т.д.).

При пути от одного компьютера до другого (туда и обратно) пакет должен проходить через маршрутизатор не больше 2-х раз.

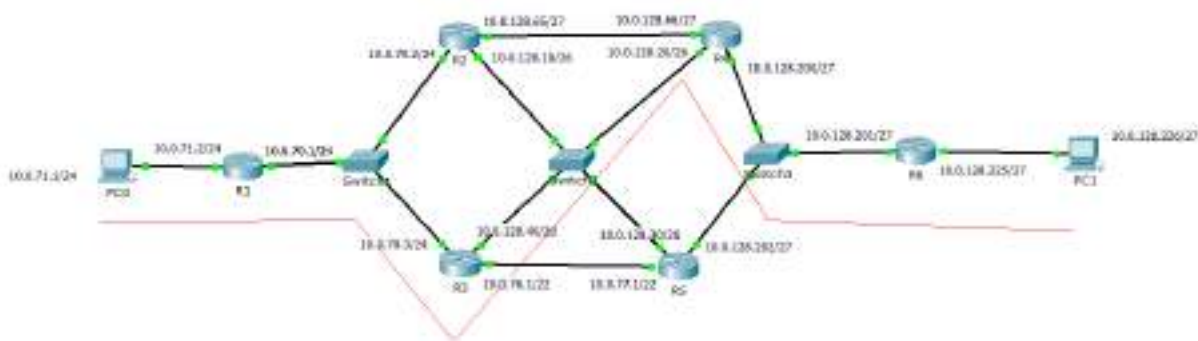


Таблица №1

Адрес назначения	Маска адреса назначения	Шлюз
10.0.70.0	255.255.254.0	10.0.128.202

Таблица №2

Адрес назначения	Маска адреса назначения	Шлюз
10.0.128.224	255.255.255.224	10.0.70.3

Таблица №3

Адрес назначения	Маска адреса назначения	Шлюз
10.0.71.0	255.255.255.0	10.0.70.1
10.0.128.0	255.255.255.0	10.0.128.20

Таблица №4

Адрес назначения	Маска адреса назначения	Шлюз
10.0.72.0	255.255.254.0	10.0.128.40
10.0.128.224	255.255.255.224	10.0.128.201

Таблица №5

Адрес назначения	Маска адреса назначения	Шлюз
10.0.71.0	255.255.255.0	10.0.128.200

Таблица №6

Адрес назначения	Маска адреса назначения	Шлюз
10.0.71.0	255.255.255.0	10.0.70.1
10.0.71.1	255.255.255.255	10.0.70.2
10.0.128.0	255.255.255.0	10.0.128.20

Таблица №7

Адрес назначения	Маска адреса назначения	Шлюз
10.0.71.0	255.255.255.0	10.0.128.20
10.0.128.192	255.255.255.192	10.0.70.1

Таблица №8

Адрес назначения	Маска адреса назначения	Шлюз
10.0.64.0	255.255.240.0	10.0.128.40
10.0.128.224	255.255.255.224	10.0.128.201

Ответ: 2,3,8,5

6. Операционные системы (2 балла)

[Резервное копирование]

Основным способом обеспечения сохранности данных является резервное копирование. Существует множество алгоритмов отбора данных для резервной копии, но чаще всего применяются Полное, Инкрементное и Дифференциальное резервное копирование.

В ряде файловых систем (NTFS, FAT) для того чтобы определить, был ли изменен файл с момента резервного копирования, используется специальный флаг – «архивный». Когда операционная система получает команду на создание или открытие файла, то она устанавливает для него флаг «архивный». Перечисленные выше типы резервного копирования по разному обрабатывают этот флаг.

Полное резервное копирование – копируются в резервное хранилище все файлы, вне зависимости от того, установлен флаг «архивный» или нет, и сбрасывается флаг для тех файлов, у которых он был установлен.

Инкрементное резервное копирование – копируются в резервное хранилище только файлы с флагом «архивный» и сбрасывается флаг для этих файлов.

Дифференциальное резервное копирование – копируются в резервное хранилище только файлы с флагом «архивный», но флаг после копирования не сбрасывается.

Пусть резервное копирование файлового хранилища осуществляется с недельным циклом. Архивные копии делаются ежедневно автоматически в 1 час 00 минут. Данные изменяются строго в рабочее время с 9:00 до 18:00.

Реализовано следующее расписание резервного копирования:

День	Время создания копии	Тип копии
Пн	01:00	Полная
Вт	01:00	Дифференциальная
Ср	01:00	Инкрементная
Чт	01:00	Дифференциальная
Пт	01:00	Инкрементная
Сб	01:00	Дифференциальная
Вс	01:00	Инкрементная

Резервное копирование каждый день производится в отдельный архивный каталог в резервном хранилище, и этот каталог сохраняется до конца недели.

Восстановление данных из резервного хранилища осуществляется в два этапа:

1. Монтируется резервное хранилище. Время, необходимое на его монтирование зависит от суммарного объема данных, хранящихся в нем, и в нашем случае составляет 0,1 секунды на 1 мегабайт данных в резервном хранилище.
2. Копируются данные из смонтированного резервного хранилища в место восстановления. Для получения только актуальных данных копируется полная копия и все существующие на момент копирования инкрементные копии. Также копируется последняя дифференциальная копия, если на момент восстановления она является последней сделанной резервной копией. В нашем случае скорость копирования данных из смонтированного резервного хранилища – 15 МБайт/с.

Перед началом создания полной резервной копии в понедельник резервное хранилище не содержало никаких данных, а объем данных в файловом хранилище составил 1484 МБайт.

Какое время будет затрачено на восстановление данных из резервной копии в пятницу в 15:00 при условии, что каждый день изменялись или добавлялись разные файлы: в понедельник объем измененных или добавленных файлов составил 138 МБайт, во вторник – 196 МБайт, в среду – 457 МБайт, в четверг – 20 МБайт, в пятницу – 459 МБайт. В ответе укажите целое число секунд.

Ответ: 442

7. Технологии программирования (2 балла)

Сегодня на уроке класс Васи проходил различные алгоритмы кодирования данных. Из всех рассказанных алгоритмов больше всего ему понравился алгоритм RLE (Run-length encoding, кодирование длин серий). При этом кодировании подстрока одинаковых символов, составляющих серию, заменяется подстрокой, которая содержит сам повторяющийся символ и количество его повторов. Таким образом, последовательность символов преобразуется в последовательность

пар X и Y , где Y — количество повторения символа X . Даже если в последовательности указан один неповторяющийся символ, он все равно преобразуется в пару $X1$.

Вася заинтересовался, как закодированную этим алгоритмом строку можно раскодировать обратно. С этим вам и предстоит ему помочь.

Формат входного файла

В первой строке входного файла **input.txt** записана строка состоящая из строчных латинских букв и цифр. Ее длина не превосходит **100**.

Гарантируется, что строка получена в результате применения алгоритма RLE к некоторой строке, состоящей только из строчных латинских букв.

Формат выходного файла

В выходной файл **output.txt** требуется вывести раскодированную строку — строку, после применения к которой алгоритма RLE, получается строка, данная во входном файле.

Гарантируется, что длина раскодированной строки не превосходит **255**.

Пример входных и выходных данных

input.txt	output.txt
a2b3d5	aabbbddddd
b2z1	bbz

8. Технологии программирования (4 балла)

Вася и Петя устроили соревнование: n дней подряд они решали задачи по информатике. Каждый день они записывали у себя на листиках, сколько задач они решили. В итоге у каждого из них на листике оказалось написано n чисел. Чтобы подвести итоги, Вася захотел узнать, сколько раз за эти n дней он решил задач не больше, чем Петя. Но оказалось, что они оба не отличаются аккуратностью и не помнят порядок, в котором они записывали свои числа.

Однако Вася сказал, что это не проблема, и решил найти такой порядок своих и Петиних чисел, при котором количество раз, когда он решил не больше задач, чем Петя, максимально. Разумеется, переставлять местами он может только отдельно свои и отдельно Петиних числа. Помогите ему найти такие оптимальные перестановки записанных чисел.

Формат входного файла

В первой строке входного файла **input.txt** записано число n ($1 \leq n \leq 50$) — количество дней, в течение которых Вася и Петя решали задачи.

Во второй строке входного файла записано n чисел, каждое из которых означает количество решенных Васей задач в один из дней.

В третьей строке входного файла записано n чисел, каждое из которых означает количество решенных Петей задач в один из дней.

Гарантируется, что каждый день Вася и Петя решали хотя бы одну и не больше **100** задач.

Формат выходного файла

В первой строке выходного файла **output.txt** требуется вывести максимальное количество дней, когда Вася решил не больше задач, чем Петя, которое можно получить после изменения порядков их записей.

Во второй и третьей строках выходного файла выведите порядок, в котором Вася и Петя должны были решать задачи, чтобы получить этот результат. Во второй строке выведите порядок решения задач для Васи, в третьей — для Пети.

Если существует несколько оптимальных ответов, можно вывести любой из них. Например, во втором примере подходит любая перестановка чисел Васи и Пети, каждая из них будет принята как верный ответ.

Пример входных и выходных данных

input.txt	output.txt
3	3
3 3 1	1 3 3
4 3 2	2 3 4
2	0
4 3	3 4
1 2	1 2

Задания для 9 и 10 класса

Заключительный этап

1. Кодирование информации и системы счисления (2 балла)

[Цифровой баланс]

Дано выражение:

$$22_x + 33_y = 44_z$$

где x, y, z — основания систем счисления, не превосходящие 16.

Сколько существует различных комбинаций значений x, y, z , при которых выполняется равенство, если известно, что $x < y < z$. В ответе напишите число.

Ответ: 10

2. Измерение объема информации (2 балла)

[Видеорегистратор]

У Васи в машине стоит видеорегистратор. Он настроен таким образом, что записывает изображение как набор отдельных видеороликов длительностью 20 секунд. Запись роликов зациклена, то есть, если для записи очередного ролика на носителе информации недостаточно места, то стирается самый старый на данный момент ролик, а на его место записывается очередной ролик.

При резком торможении видеорегистратор ставит пометку «не стирать» на три ролика, один до торможения, один после и один во время торможения. Такие ролики в дальнейшем не стираются, чтобы освободить место на новые ролики.

Определите минимальный размер носителя информации в ГБайтах для того, чтобы гарантированно выполнялись следующие условия:

1. Камера имеет разрешение 1024 на 768 точек, с глубиной цвета 24 бита на точку, видео записывается как последовательность несжатых растровых изображений с частотой 24 кадра в секунду.
2. В течение дня Вася резко тормозил 5 раз.
3. В конце дня, между началом записи очередного ролика и его стиранием, в связи с нехваткой места на очередной ролик, стало проходить ровно 15 минут.
4. Вся служебная информация, необходимая для работы видеорегистратора на носителе информации, занимает ровно 500 МБайт, и этот объем не зависит от количества записанных роликов.

В ответе запишите целое число Гбайт.

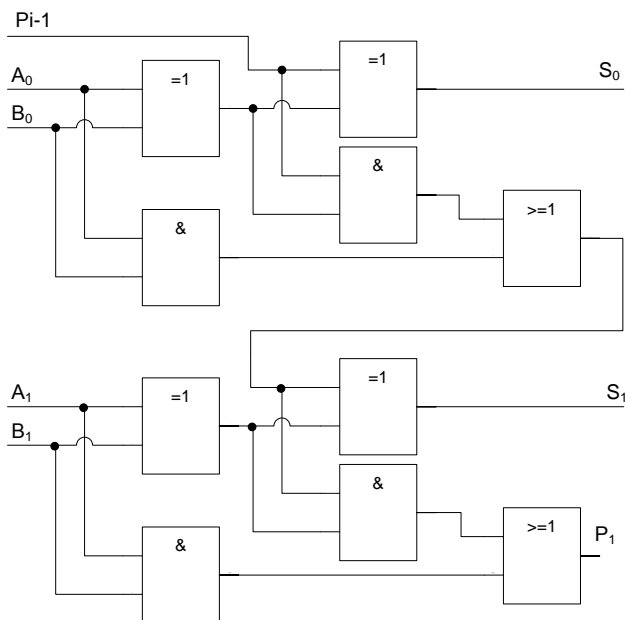
Примечание: 1 Гбайт=1024 Мбайт; 1 Мбайт=1024 Кбайт; 1 Кбайт=1024 байта.

Ответ: 64

3. Основы логики (2 балла)

[Таблица истинности]

Дана логическая схема, подавая на нее различные значения A_0, B_0, A_1 и B_1 на вход, можно наблюдать различные значения S_0, S_1 и P_1 на выходе схемы, на вход P_{i-1} подается значение полученное на выходе P_1 от предыдущих значений A_0, B_0, A_1 и B_1 :



На схеме указаны обозначения следующих логических операций:

Название логической операции	Конъюнкция (AND)	Дизъюнкция (OR)	Исключающее ИЛИ (XOR)
Обозначение на схеме	&	>=1	=1

На входы A_0, B_0, A_1 и B_1 были последовательно поданы два набора значений:

№ набора	A_0	B_0	A_1	B_1
1	0	1	1	0
2	1	0	1	1

При подаче первого набора значений $P_{i-1} = 0$. Перед подачей второго набора значений P_{i-1} становится равным значению, полученному на выходе P_1 после подачи первого набора значений.

Определите значения, полученные на выходах S_0, S_1 и P_1 после обработки каждого набора входных значений.

В ответе укажите подряд без пробелов шесть значений **в следующем порядке**: значение, полученное на выходе S_0 после подачи первого набора значений, затем значение, полученное на выходе S_1 после подачи первого набора значений, затем значение, полученное на выходе P_1 после подачи первого набора значений. Затем значение, полученное на выходе S_0 после

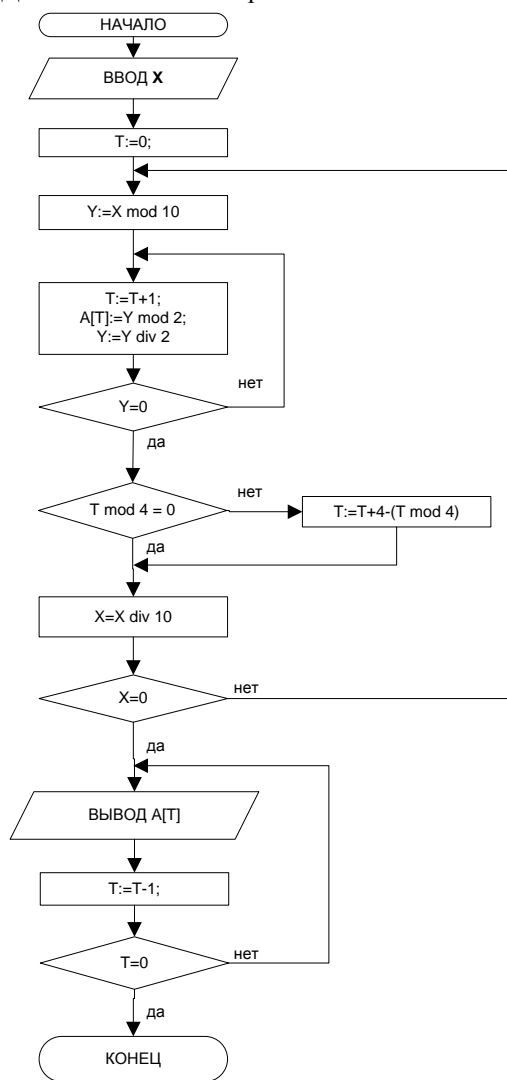
подачи второго набора значений, затем значение, полученное на выходе S_1 после подачи второго набора значений. И, наконец, значение, полученное на выходе P_1 после подачи второго набора значений.

Ответ: 110101

4. Алгоритмизация и программирование (3 балла)

[Больше-Меньше]

Дана блок-схема алгоритма:



Перед началом выполнения алгоритма массив A , размерностью 40 элементов, был заполнен нулями.

Определите, чему было равно значение переменной X на входе приведенного алгоритма, если известно, что на выходе была получена следующая последовательность 0010100000110111000110010101.

В ответе укажите число.

Ответ: 2837195

5. Алгоритмизация и программирование, анализ кода (1 балл)

[Разворот с условием]

Дан фрагмент кода:

Алгоритмический	<pre> алг нач цел X, Y, i ввод X Y:= 1 нц для i от 1 до 5 Y:= Y * X кц вывод Y кон </pre>
Бейсик	<pre> DIM X, Y, I as LONG INPUT X </pre>

	<pre> Y = 1 FOR I = 1 TO 5 Y = Y * X NEXT I PRINT Y END </pre>
Паскаль	<pre> var X, Y, i : longint; begin readln (X); Y:= 1; for i:= 1 to 5 do Y:= Y * X; writeln (Y); end. </pre>
Си	<pre> #include <stdio.h> int main() { long int X, Y, i; scanf("%ld", &X); Y = 1; for (i=1;i<=5;i++) Y *= X; printf("%ld\n", Y); return 0; } </pre>

Определите, какое значение было подано на вход программе в качестве переменной **X**, если известно, что в результате выполнения приведенного кода было получено значение переменной **Y** равное 229345007.

В ответе приведите число, соответствующее введенному значению переменной **X**.

Ответ: 47

6. Технологии хранения, поиска и сортировки информации (1 балл)

[База товаров]

База данных содержит только сведения о товарах, относящихся к категориям «Ноутбук», «Сканер» и «Принтер» на складе магазина. Для каждой записи имеются следующие поля: **Артикул**, **Категория товара**, **Страна происхождения**, **Количество**. Все товары произведены только в «Китае», «России» и «США»

Определите общее количество записей в базе, если приведенные запросы дали следующие результаты:

- Запросу: **Категория товара** = «Сканер» соответствует 11 записей.
- Запросу: **Категория товара** = «Ноутбук» или «Принтер» и **Страна происхождения** = «Россия» или «Китай» соответствует 25 записей.
- Запросу: **Категория товара** = «Ноутбук» или «Принтер» и **Страна происхождения** = «США» или «Китай» соответствует 30 записей.
- Запросу: **Категория товара** = «Ноутбук» или «Принтер» и **Страна происхождения** = «Китай» соответствует 16 записей.

В ответе укажите число.

Ответ: 50

7. Технологии обработки информации в электронных таблицах (2 балла)

[Остатки]

Дан фрагмент таблицы в режиме отображения формул:

	A	B
1		
2	=A1*A\$1	=ОСТАТ(A2;B\$1)
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		=СУММ(B2:B10)

Ячейку A2 скопировали во все ячейки диапазона A3:A10. Ячейку B2 скопировали во все ячейки диапазона B3:B10. Известно, что в ячейку A1 поместили число 7. А в ячейку B1 целое положительное число N. Определите все возможные значения числа N, при которых во всех ячейках диапазона B2:B10 будет получено одно и то же значение, а в ячейке B11 будет получено значение 63.

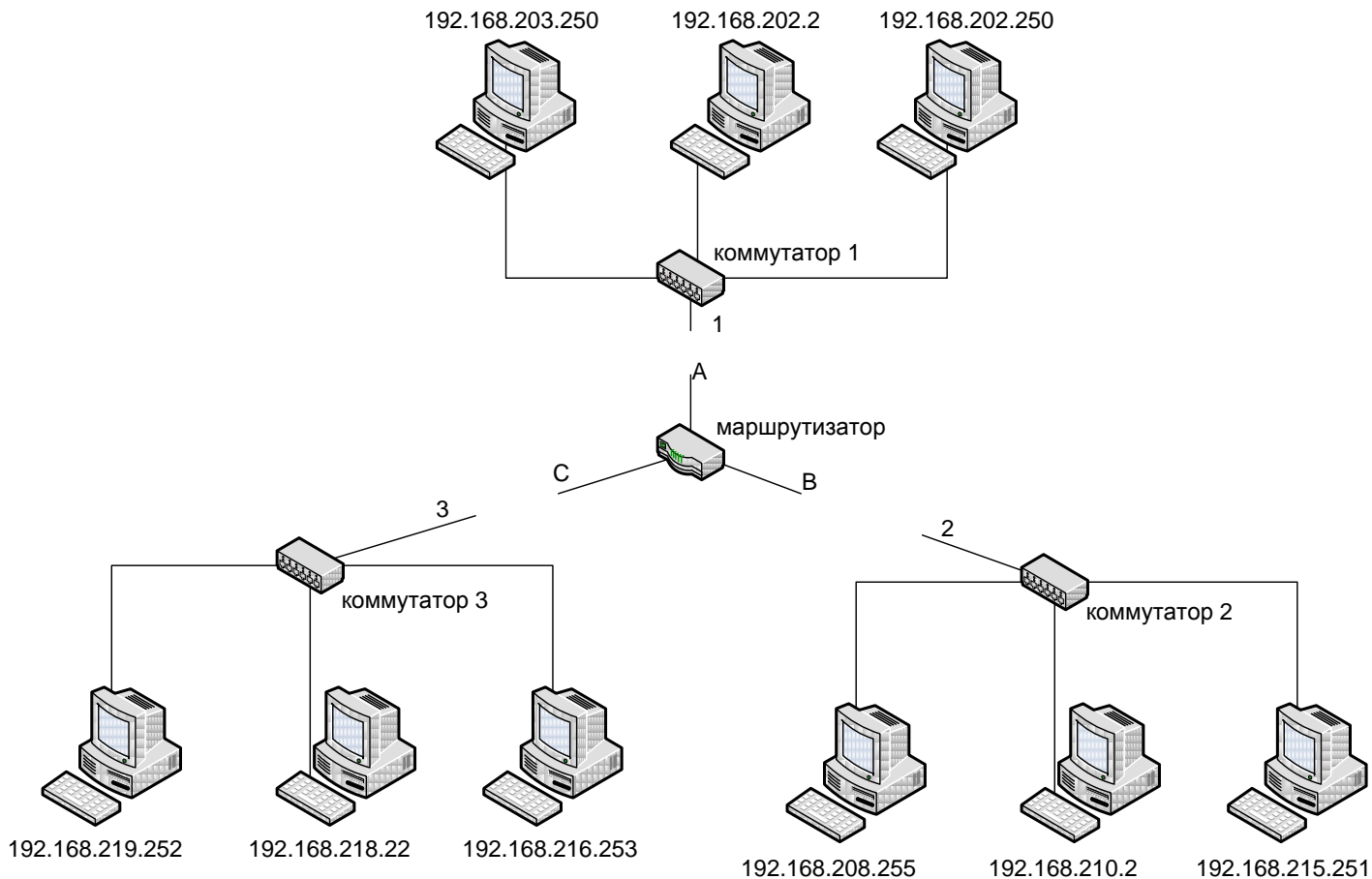
В ответе укажите, через пробел, в порядке возрастания, все значения числа N.

Ответ: 14 21 42

8. Телекоммуникационные технологии (2 балла)

[Оптимальный маршрутизатор]

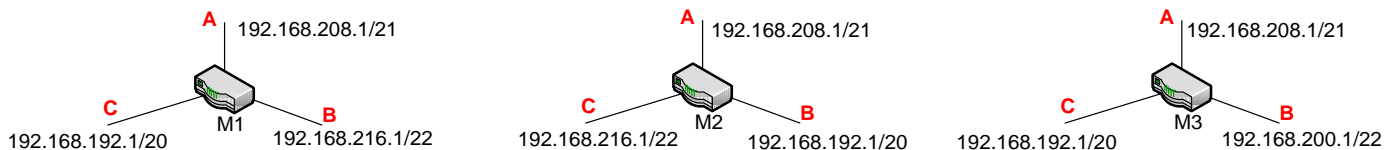
Дана схема подсетей. Узлы каждой из трех подсетей подключены к коммутатору, соответственно, подсеть 1 – коммутатор 1, подсеть 2 – коммутатор 2 и подсеть 3 – коммутатор 3. IP-адреса узлов подсетей указаны на рисунке.



Необходимо соединить подсети с помощью маршрутизатора.

Для того, чтобы маршрутизатор принимал и передавал пакеты в подсеть, необходимо соответствующему порту маршрутизатора, подключенному в данную подсеть, назначить IP-адрес и маску, принадлежащие данной сети.

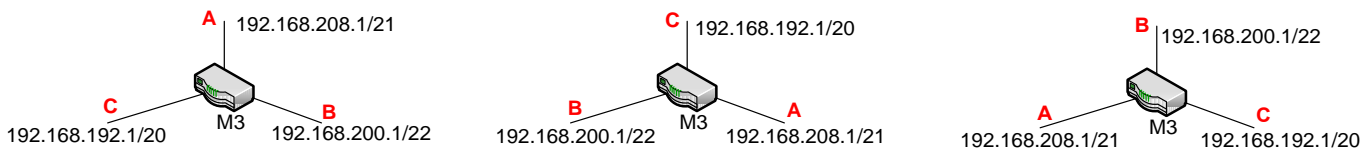
У Администратора есть три маршрутизатора с настроенными, как показано на рисунке, портами.



Для записи масок используется нотация, когда после IP-адреса через «/» указывается число бит, отводимых в маске под адрес сети. Например, для адреса 11.12.0.8 и маски 255.0.0.0 запись будет иметь следующий вид 11.12.0.8/8.

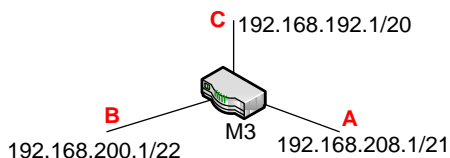
Маска сети для IPv4 адресации – это 4-х байтное число, которое делит IP адрес на адрес сети (первая часть) и адрес узла (вторая часть). У всех адресов одной IP-сети совпадают первые части и отличаются вторые. Для части IP адреса, соответствующей адресу сети, в маске сети содержатся двоичные единицы, а для части IP адреса, соответствующей адресу узла, в маске сети содержатся двоичные нули. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному IP-адресу узла и маске.

Каждый из трех маршрутизаторов можно поворачивать по часовой стрелке, например:



Определите, какой из трех маршрутизаторов (M1, M2, M3) и в каком положении необходимо подключить к подсетям, чтобы один маршрутизатор обеспечил передачу сообщений во все три подсети.

В ответе, без пробелов, укажите сначала номер маршрутизатора, а затем название порта, подключенного к первой подсети. Например, ответ **М3С** будет соответствовать следующему маршрутизатору:



Ответ: **М1С**

9. Операционные системы (1 балл)

[Оптимальная маска]

Есть различные способы формально описать правила формирования последовательности идущих подряд символов для их выделения среди других последовательностей символов, например для поиска имен файлов в каталоге. Наиболее распространенным способом является задание маски файлов.

Для задания масок файлов приняты следующие обозначения:

с Любой неспециальный символ **с** соответствует самому себе. Символ **с** не может быть звездочкой (*) или вопросительным знаком.

***** Любое (в том числе нулевое) количество произвольных символов.

? Ровно один произвольный символ.

Пример: маска **a?????.*** позволяет найти все последовательности символов, которые начинаются с одного символа **a**, после которого идут ровно 5 любых символов, затем точка и затем может следовать любое количество (в том числе ноль) любых символов.

У Пети в некоторой папке на диске скопилось множество файлов. В названии файлов есть буквы и цифры. При этом цифры для каждого файла образуют непрерывную возрастающую последовательность с шагом один. Имена файлов такие:

scala001.txt, scala002.txt, scala003.txt, ... scala060.txt
 rubeg001.jpg, rubeg002.jpg, rubeg003.jpg, ... rubeg026.jpg
 gorod001.doc, gorod002.doc, gorod003.doc, ... gorod042.doc

Все файлы имеют одинаковый размер. Ему необходимо получить дополнительно на диске свободное пространство, соответствующее 38 файлам из этой папки. Петя сумел выделить именно такое количество файлов, используя одну маску, состоящую ровно из 5 символов, включая символ «.», разделяющий имя файла и его расширение.

Напишите и вы эту маску. Пример записи маски: **s*.t***

Ответ: ***2*.***

10. Технологии программирования (2 балла)

На складе хранятся ящики разных цветов и размеров. Каждый цвет и каждый размер имеют свой порядковый номер в информационной системе.

Перед отправкой ящики упаковывают и сортируют. Упаковка и сортировка ящиков неэффективна и происходит следующим образом:

Ящик под номером **i** поступает на склад.

Ищется стопка, в которой хранятся ящики с размером, равным размеру **i**-го. Если такой стопки нет, формируется новая стопка.

Поступающий ящик помещается наверх найденной или сформированной стопки.

Если в какой-либо стопке оказывается два верхних ящика одного цвета, то они запаковываются и отправляются адресату.

Отправка продолжается до тех пор, пока не будут обработаны все поступающие на склад ящики.

Ваша задача написать программу, которая сможет оценить эффективность данной системы и посчитает сколько ящиков останется на складе.

Формат входного файла

В первой строке входного файла **input.txt** находятся три натуральных числа **n, m, k** ($1 \leq n, m, k \leq 100$) — количество ящиков, поступающих на склад, количество различных размеров и количество различных цветов соответственно. В каждой из следующих **n** строк находятся по два натуральных числа **x_i** и **y_i** ($1 \leq x_i \leq m; 1 \leq y_i \leq k$) — номер размера и номер цвета ящика, который поступит **i**-м на склад.

Формат выходного файла

В выходной файл **output.txt** требуется вывести одно число — сколько ящиков останется на складе, после выполнения отправки.

Пример входных и выходных данных

input.txt	output.txt
5 2 1 1 1 2 1 1 1 2 1 1 1	1
5 1 2	5

1 1	
1 2	
1 1	
1 2	
1 1	

11. Технологии программирования (4 балла)

В школьную столовую пришли n учеников разных классов и выпили суммарно k стаканов компота. Кассирша тетя Таня хорошо знает всех учеников, поэтому про i -го пришедшего школьника она знает число a_i — максимальное количество стаканов компота, которое мог выпить этот школьник. Также она знает, i -й школьник выпьет явно не меньше $a_i - x$ стаканов компота. Теперь ей стало интересно: а какое максимальное количество стаканов компота гарантированно выпил один из школьников? То есть она хочет найти такое максимальное число m , что при любом корректном распределении количества выпитых стаканов компота между школьниками, школьник, выпивший максимальное количество стаканов компота, выпил их не менее чем m штук. Помогите ей с этой задачей.

Формат входного файла

В первой строке входного файла **input.txt** находятся три натуральных числа n, k, x ($1 \leq n \leq 100$; $1 \leq k \leq 2 \cdot 10^4$; $1 \leq x \leq 100$) — количество школьников, пришедших в столовую, количество стаканов компота, выпитого ими, и максимальное количество стаканов, на которое каждый школьник мог выпить менее своего максимального количества, соответственно. В следующей строке находятся n целых чисел a_i ($x+1 \leq a_i \leq 200$), разделенных пробелами, — максимальное количество стаканов компота, которое выпил i -й школьник. Гарантируется, что входные данные корректны.

Формат выходного файла

В единственной строке выходного файла **output.txt** требуется вывести максимальное количество стаканов компота m , которое гарантированно выпил один из школьников.

Пример входных и выходных данных

input.txt	output.txt	Комментарий
3 4 1 2 2 3	2	Так как всего было выпито 4 стакана компота, а школьники выпили хотя бы $2-1=1$, $2-1=1$ и $3-1=2$ стакана соответственно, первый школьник выпил ровно 1 стакан, второй — ровно 1 стакан, третий — ровно 2 стакана. Следовательно, ответ равен 2.
3 6 1 2 2 3	2	Каждый из школьников мог выпить по 2 стакана компота. Значит, ответ 3 гарантировать нельзя. Следовательно, ответ равен 2.
3 7 1 2 2 3	3	Так как всего выпито 7 стаканов компота, хотя бы один школьник выпил 3 стакана. Ответ 4, очевидно, недостижим. Следовательно, ответ равен 3.
3 12 2 3 4 6	5	Первый школьник выпил хотя бы 1 стакан и не более 3, второй — хотя бы 2 и не более 4, третий — хотя бы 4 и не более 6. Невозможно выпить 12 стаканов компота, если третий школьник выпьет ≤ 4 стакана, следовательно, ответ равен 5.

Отборочный этап. 1 тур

1. Системы счисления (1 балл)

[Найди единицу]

Дано следующее выражение:

$$1N1_8 + 1N1_{16} + 1N1_{32} = P_2$$

Определите, при каком минимальном значении N число P , записанное в двоичной системе счисления, будет содержать 6 единиц. В ответе укажите целое число.

Ответ: 6

2. Системы счисления (3 балла)

[Балансир]

Определите, для какого основания системы счисления X выполняется следующее равенство:

$$0,1_X * 8_{10} = 20_X * 0,16_{10}$$

В ответе укажите целое число.

Ответ: 5

3. Количество информации (2 балла)

[Фоторамка]

На носителе информации файлы записываются в блоки, при этом один файл может занимать несколько блоков, а в один блок невозможно записать несколько файлов. На носитель записали некоторое количество файлов с фотографиями. Каждый файл содержит только информацию о цветах всех точек растрового изображения без сжатия и дополнительной информации. Изображение имеет размер 5315×3543 точек и глубину цвета 16 бит/точку. Определите минимальный объем носителя, если известно, что при размере блока 16 КБайт на него записано 57 фотографий, а при размере блока 64 КБайта на него записано 56 фотографий.

В ответе укажите целое число МБайт.

Примечание: 1 МБайт=1024 КБайт; 1 КБайт=1024 байта.

Ответ: 2048

4. Количество информации (2 балла)

[Паук-сигнальщик]

Паук-сигнальщик для передачи сигналов использует набор флагов различных цветов. В наборе есть по десять флагов каждого цвета. Паук-сигнальщик решил использовать для передачи сигнала 4 конечности. Передача одного сигнала заключается в том, что паук-сигнальщик одновременно поднимает по одному флагу в каждой из четырех конечностей на 2 секунды. В разных конечностях могут быть флаги одинакового цвета.

Паук-сигнальщик смог передать все возможные сообщения по одному разу за 162 секунды.

Определите, насколько увеличится количество возможных сообщений, если паук-сигнальщик будет передавать сигналы, поднимая одновременно по одному флагу в каждой из 5 конечностей, при том же наборе флагов.

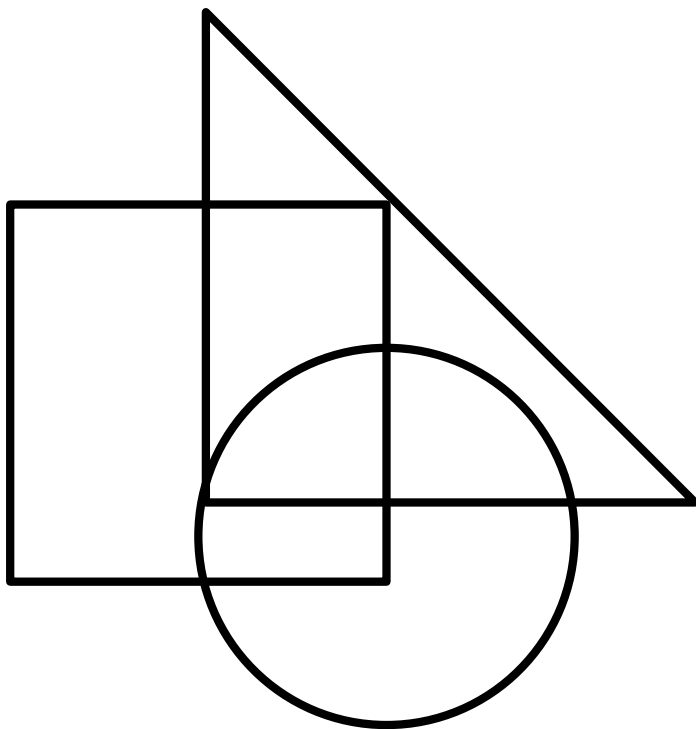
В ответе укажите целое число.

Ответ: 162

5. Основы логики (1 балл)

[Точечки]

На рисунке изображены три пересекающиеся геометрические фигуры: треугольник, круг и прямоугольник.



Петя расставил внутри этих фигур множество точек и предложил Васе определить, сколько всего точек он поставил, высказав несколько заведомо истинных утверждений:

1. Внутри треугольника расположены 50 точек.
2. Внутри прямоугольника расположены 60 точек.
3. Внутри круга расположены 70 точек.
4. Внутри треугольника или прямоугольника находятся 80 точек.
5. Внутри треугольника или круга находятся 100 точек.
6. 20 точек поставлены так, что находятся внутри круга и при этом попадают или внутрь треугольника, или внутрь прямоугольника.

Помогите Васе определить, сколько всего точек Петя поставил внутри этих фигур.

В ответе укажите целое число.

Ответ: 130

6. Основы логики (3 балла)

[Конструктор]

В конструкторе есть детали четырех форм: круглые, треугольные, прямоугольные и восьмигранные. Известно, что все детали одной формы могут быть либо пластиковые (П), либо металлические (М). Двое ребят пытаются определить, какие детали пластиковые, а какие металлические. Они сделали 3 наблюдения и записали их в таблицу.

	Наблюдатель 1	Наблюдатель 2
Наблюдение 1	круглые пластиковые, а треугольные металлические	треугольные пластиковые, и прямоугольные пластиковые
Наблюдение 2	прямоугольные металлические, и восьмигранные металлические	круглые пластиковые, а прямоугольные металлические

Наблюдение 3	треугольные металлические, а восьмигранные пластиковые	прямоугольные пластиковые, а восьмигранные металлические
--------------	--	--

Известно, что при каждом наблюдении результаты хотя бы одного наблюдателя верны, хотя возможно верны и результаты наблюдения обоих. Определите, какие детали из какого материала сделаны.

В ответе укажите последовательность из четырех букв П или М в порядке соответствующем формам деталей: круглые, треугольные, прямоугольные и восьмигранные.

Например, последовательность ППМП будет означать, что круглые – пластиковые, треугольные – пластиковые, прямоугольные – металлические и восьмигранные – пластиковые.

Ответ: ПММП

7. Основы логика (2 балла)

[Следование]

Упростите логическое выражение или укажите его результат (при его однозначности). Результат упрощения может содержать только операции инверсии, конъюнкции и дизъюнкции.

$(A \text{ or not } B \text{ and } C) \rightarrow (B \text{ or not } C \text{ and } A)$

*Комментарий по вводу ответа: операнды вводятся большими латинскими буквами; логические операции обозначаются, соответственно как **not**, **and** и **or**.*

Скобки используются только для изменения порядка выполнения операций. Если порядок выполнения операций очевиден из их приоритетов – дополнительное использование скобок считается ошибкой.

При однозначном ответе – истинный ответ обозначается как 1, а ложный как 0.

Пример записи ответа: $(A \text{ or not } B) \text{ and } C$

Ответ: B or not C || not C or B

8. Алгоритмизация и программирование (2 балла)

[Не превысь!]

Дан фрагмент программы:

Алгоритмический	<pre> a:=3 c:=1 нц для i от 1 до N c:=c*X+a если (a+1)>=X то a:=0 иначе a:=a+1 все кц </pre>
Бейсик	<pre> a=3 c=1 FOR i=1 TO N c=c*X+a IF (a+1)>=X THEN a=0 ELSE a=a+1 END IF NEXT i </pre>
Паскаль	<pre> a:=3; c:=1; for i:=1 to N do begin c:=c*X+a; if (a+1)>=X then a:=0 else a:=a+1; end; end; </pre>

Определите при каком значении целочисленной переменной X после выполнения приведенного фрагмента значение переменной C будет 1101, если значение N = 4.

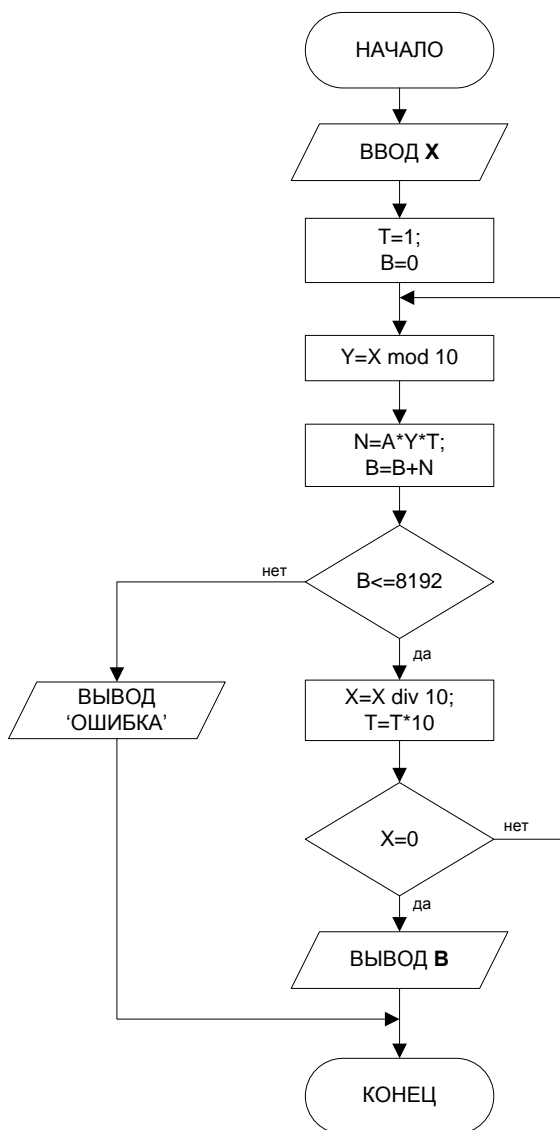
В ответе укажите целое число.

Ответ: 5

9. Алгоритмизация и программирование (1 балл)

[Не допусти ошибки!]

Дан алгоритм в виде блок схемы:



Определите максимально возможное значение X на входе алгоритма, при котором на экран будет выведено значение переменной V и не будет выведено сообщение «ОШИБКА», если известно, что значение переменной A перед выполнением данного алгоритма равно 65, а значение переменной T по завершении алгоритма равно 1000.

В ответе запишите целое число.

Ответ: 126

10. Алгоритмизация и программирование (3 балла)

[Робот]

Дана плоскость с нанесенными на ней клетками равной величины, каждая из которых может содержать одну из двух цифр – «0» или «1». Изначально все клетки заполнены цифрами «0».

Робот может:

1. двигаться по полю вверх, вниз, вправо, влево;
2. изменять цифру в своей или другой клетке с «0» на «1» и наоборот;
3. создавать свои клоны в других клетках. В момент создания клона, новому роботу присваивается очередной номер, на единицу больший, чем номер предыдущего созданного на поле робота.

Игра делится на стадии, в рамках очередной стадии все находящиеся на момент начала стадии на поле роботы, по очереди в порядке соответствующем возрастанию их порядковых номеров должны выполнить следующие действия:

1. Изменить цифру в клетке, в которой он находится и в клетках справа и слева от себя.
2. Создать своего клона на N клеток правее от себя, где N число соответствующее номеру создаваемого клона.
3. Переместиться на две клетки вверх.

Определите, какое количество клеток будет заполнено цифрами «1» по окончании 3-й стадии если перед началом первой стадии на поле был создан один робот с номером 0.

В ответе запишите целое число.

Ответ: 11

Отборочный этап. 2 тур

1. Технологии хранения, поиска и сортировки информации (2 балла)

[Не дай сместиться!]

Дан фрагмент таблицы:

	ФИО	месяц 1	месяц 2	месяц 3
1	Вакулова С.К.	32	32	27
2	Видалова К.А.	29	30	27
3	Двинятина П.А.	29	30	28
4	Караулова А.С.	32	28	27
5	Кривник Л.П.	29	29	28
6	Миронова В.К.	32	32	32
7	Николенко А.А.	29	30	30
8	Носатова С.Л.	32	30	30
9	Павлова А.К.	29	30	28
10	Пузатова Л.П.	29	32	27
11	Скакова П.Р.	32	30	28
12	Усатова Л.П.	32	29	27
13	Химчук П.С.	29	29	30
14	Хитрова Л.С.	32	28	30

Известно, что если провести сортировку строк по значениям одного из столбцов, затем для строк, имеющих одинаковое значение в этом столбце, провести сортировку по значениям другого столбца, а затем для строк, имеющих одинаковое значение в обоих столбцах, по которым производилась сортировка, провести сортировку по значениям оставшегося столбца, то строка с фамилией Миронова В.К. не меняет своей позиции. Назовем такую сортировку «связанной». Определите, при каком порядке и направлении проведенной таким образом сортировки значений трех столбцов – «месяц 1», «месяц 2», «месяц 3» – возможно выполнение заявленного условия.

Для обозначения направления сортировки будем использовать знаки «+» и «-», сортировка «по возрастанию» обозначается «+», а сортировка «по убыванию» обозначается «-».

В ответе укажите порядок сортировки столбцов и направление сортировки для каждого столбца. Сначала номер первого сортируемого столбца и, без пробела, направление сортировки, затем, без пробелов, номер второго сортируемого столбца и его направление сортировки, и, наконец, номер третьего сортируемого столбца и направление сортировки в нем.

Например, ответ: «3-1+2-» обозначает, что сортировка была сначала по столбцу «месяц 3» «по убыванию», затем по столбцу «месяц 1» «по возрастанию», и, наконец, по столбцу «месяц 2» «по убыванию».

Ответ: 1-2+3-

2. Технологии хранения, поиска и сортировки информации (3 балла)

[ЗАГС]

В базе данных существуют две таблицы, хранящие данные о фамилии имени и отчестве человека, дате его рождения, поле и родственных отношениях. Для любого родителя или ребенка, ID которого встречается в таблице 2 – есть запись в таблице 1. В таблице 1 есть записи только о тех людях, которые встречаются в качестве ребенка и/или родителя в таблице 2. В семье обязательно есть и папа и мама. Все папы и мамы женаты только один раз. Родители любого ребенка не имеют общих предков ни в каком поколении.

Известно, что в каждой семье не более трех детей и не менее одного, а в таблице два указывается только непосредственное родство родители-дети.

Таблица 1

ID	ФИО	Пол	Дата рождения

Таблица 2

ID Родителя	ID Ребенка

Таблица 1 содержит 24 записей и им соответствует 34 записей в таблице 2. Какое минимальное количество записей необходимо добавить в таблицу 1, чтобы в таблице 2 появилось 8 новых записей.

В ответе укажите число.

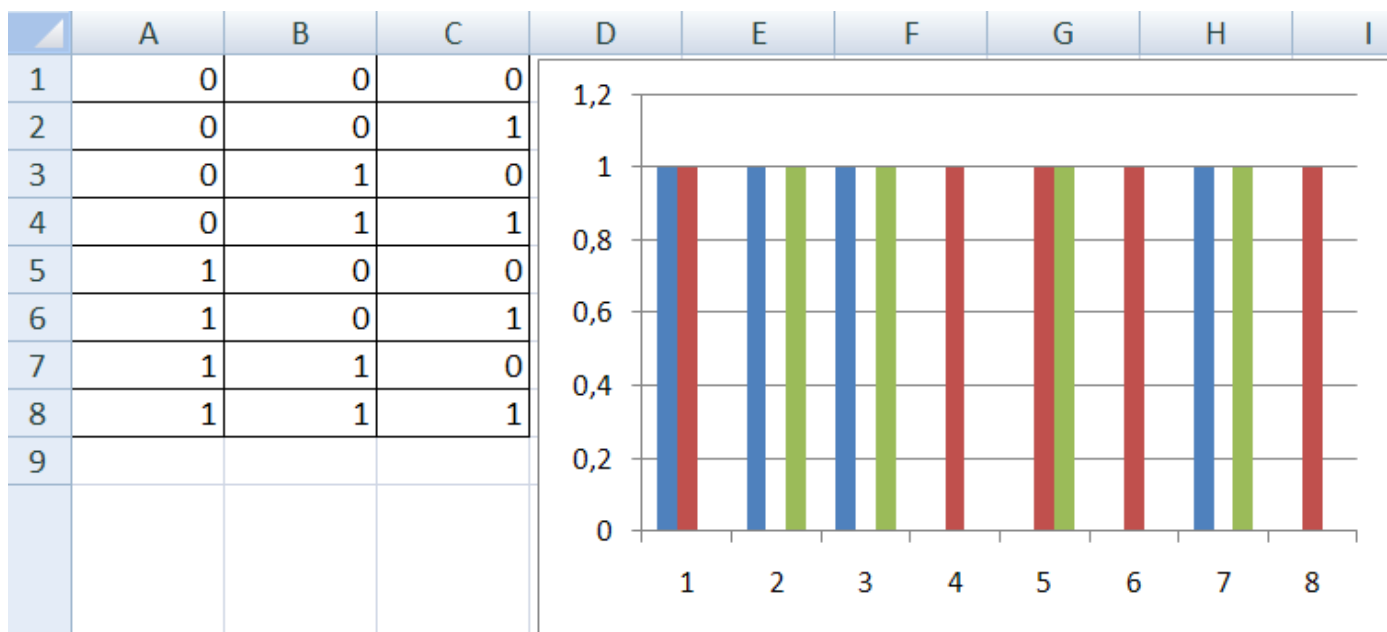
Ответ: 4

3. Технологии обработки информации в электронных таблицах (2 балла)

[Логический штрихкод]

Ячейки электронной таблицы в диапазоне A1:C8 заполнены как показано на рисунке. В ячейку D1 поместили формулу: =ЕСЛИ(И(#(A1);#(B1))=И(#(B1);#(C1));1;0), где вместо символа # может быть использован оператор логического отрицания «НЕ», а может не быть ничего. Затем ячейку D1 скопировали в диапазон D1:F8.

По значениям ячеек диапазона D1:F8 была построена столбчатая диаграмма, где синему цвету соответствует столбец D, красному цвету соответствует столбец E, а зеленому соответствует столбец F.



Определите, где в приведенной формуле вместо символа # использован оператор «НЕ».

В ответе приведите последовательность из четырех знаков «+» или «-», в которой знак «+» будет означать, что перед соответствующим аргументом в выражении не будет стоять оператор логического отрицания, а знак «-» будет означать, что перед соответствующим аргументом в выражении будет стоять оператор логического отрицания.

Например, ответ ++-- будет соответствовать формуле: =ЕСЛИ(И((A1);(B1))=И(НЕ(B1);НЕ(C1));1;0).

Ответ: ++++

4. Технологии обработки информации в электронных таблицах (1 балл)

[Амортизация]

На рисунке представлен фрагмент таблицы. Автор допустил ошибку, и сумма амортизационных отчислений за месяц (A) вычисляется даже для тех основных средств, срок амортизации которых уже закончен. Выбери те формулы, которые позволят правильно вычислить сумму амортизационных отчислений за месяц на текущую дату только для тех основных средств, срок амортизации которых еще не закончился. А для основных средств, у которых срок амортизации закончен, выведет «0,00». Формулу необходимо ввести в ячейку F3 и затем скопировать в диапазон ячеек F4:F17.

В ячейке H3 использована формула =СЕГОДНЯ(), которая возвращает значение текущей даты (на рисунке указана дата создания рисунка, она может быть разная).

Для доступа к вариантам ответа нажми «Ответить».

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Справочник основных средств								
	№	Годовая норма амортизации (N,%)	Первоначальная стоимость (S)	Дата ввода в эксплуатацию (D)	Срок окончания амортизации (T)	Сумма амортизационных отчислений за месяц (A)		Текущая дата	
2								06.01.2016	
3	1	20	6 000,00	15.05.2011	13.05.2016	100,00			
4	2	20	880,00	28.06.2014	27.06.2019	14,67			
5	3	50	3 910,00	09.03.2009	09.03.2011	162,92			
6	4	20	15 000,00	23.11.2013	22.11.2018	250,00			
7	5	30	32 000,00	18.06.2014	16.10.2017	800,00			
8	6	30	2 200,00	24.04.2015	22.08.2018	55,00			
9	7	50	20 000,00	26.02.2014	26.02.2016	833,33			
10	8	20	35 000,00	26.02.2014	25.02.2019	583,33			
11	9	50	17 000,00	03.03.2012	03.03.2014	708,33			
12	10	50	5 000,00	26.11.2013	26.11.2015	208,33			
13	11	50	7 000,00	21.11.2007	20.11.2009	291,67			
14	12	20	10 000,00	25.09.2014	24.09.2019	166,67			
15	13	20	34 000,00	07.06.2013	06.06.2018	566,67			
16	14	30	3 000,00	01.05.2015	29.08.2018	75,00			
17	15	10	900 000,00	02.10.2013	30.09.2023	7 500,00			
18									
21	Сумма амортизационных отчислений за месяц вычисляется по формуле:								
22	A=S*N/(12*100)								
23									

1. =ЕСЛИ(E3>\$H\$3;0;C3*B3/(12*100))
2. =ЕСЛИ(H\$3-E3>0;0;C3*B3/(12*100))
3. =ЕСЛИ(\$H3>E3;0;C3*B3/(12*100))
4. =ЕСЛИ(H\$3>E3;C3*B3/(12*100);0)

5. =ЕСЛИ(Е3>СЕГОДНЯ();С3*В3/(12*100);0)
6. =ЕСЛИ(Е3>\$Н3;С3*В3/(12*100);0)
7. =ЕСЛИ(Е3>СЕГОДНЯ();0;С3*В3/(12*100))
8. =ЕСЛИ(\$Н\$3>Е3;0;С3*В3/(12*100))

Ответ: 2 5 8

5. Телекоммуникационные технологии (2 балла)

[Разделение сетей]

В сети с протоколом IPv4 существуют узел с адресом 172.16.42.211 и узел с адресом 172.16.42.232. При какой максимальной маске эти узлы находятся в разных подсетях?

Ответ запишите как четыре десятичных числа, разделенных точками, например "255.0.0.0".

Комментарий: Маска сети для IPv4 адресации – это 4-х байтное число, которое делит IP адрес на адрес сети (первая часть) и адрес узла (вторая часть). У всех адресов одной IP-сети совпадают первые части и отличаются вторые. Для части IP адреса, соответствующей адресу сети, в маске сети содержатся двоичные единицы, а для части IP адреса, соответствующей адресу узла, в маске сети содержатся двоичные нули. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному IP-адресу узла и маске.

Максимальной маской будем считать ту маску, при использовании которой возможно подключение наибольшего количества узлов к одной IP-сети.

Ответ: 255.255.255.224

6. Операционные системы (2 балла)

[Переполнение памяти]

Для выполнения своих функций программы используют память по принципу: одна программа – один блок памяти. Каждая программа может запрашивать у операционной системы блок любого размера. Если у операционной системы есть необходимое количество свободной памяти, то она выделяет программе блок запрашиваемого размера. Если операционная система не может выделить программе запрашиваемое ею количество памяти, то происходит отказ запуска программы. После завершения программы память мгновенно освобождается. Будем считать, что вся свободная память всегда группируется в единый блок в конце пространства памяти. А используемые программами блоки автоматически перемещаются на освободившееся место ближе к началу пространства памяти. Затраты на перемещение блоков в пространстве памяти пренебрежимо малы. При совпадении времени запроса программы на блок памяти и освобождения памяти другой программой вначале происходит освобождение памяти и перемещение блоков, а затем выделение памяти очередной программе.

Известно, что объем доступной для выделения программам памяти равен 1024 КБайта.

Программы запускаются и работают в следующем порядке:

Номер программы	Размер блока памяти (КБайт)	Время старта (с)	Время исполнения (с)
1	64	0	10
2	512	15	25
3	128	45	5
4	32	10	20
5	64	0	30
6	128	15	40
7	256	30	20
8	128	0	10
9	64	35	20
10	32	25	35
11	512	40	10

Определите, какая программа первой получит отказ запуска.

В ответе укажите число соответствующее номеру программы получившей отказ.

Ответ: 3

7. Технологии программирования (3 балла)

Администрация района работает над проектом освещения улиц города. Ваша задача написать программу, помогающую рассчитать минимальное количество фонарей, которое нужно поставить вдоль улицы, чтобы она была полностью освещена. Каждый фонарь освещает 5 метров улицы с каждой стороны от его места установки. Длина интересующей администрацию улицы будет дана во входном файле.

Формат входного файла

В единственной строке входного файла **input.txt** находится одно натуральное число **D** ($10 \leq D \leq 100$) — длина улицы в метрах.

Формат выходного файла

В выходной файл **output.txt** требуется вывести одно число — минимальное количество фонарей, которое нужно поставить вдоль улицы, чтобы она была полностью освещена.

Пример входных и выходных данных

input.txt	output.txt
100	10
25	3

8. Технологии программирования (5 баллов)

Обработка изображений достаточно трудоемкая и интересная задача программирования. Она подразумевает наложение фильтров, детектирование объектов на изображении, удаление шумов. В этой задаче от вас требуется решить одну из таких задач.

Изображение задается матрицей пикселей, каждый из которых имеет цвет от 0 до 255. От вас требуется проверить, что данное изображение — это *горизонтальный триколор*. *Горизонтальный триколор* — это изображение, представляющее собой три горизонтальные полосы, каждая из которых состоит из пикселей одного цвета, количество строк в полосах, то есть ширина их, одинакова, и цвета всех полос различны.

Формат входного файла

В первой строке входного файла **input.txt** находятся два натуральных числа **n, m** ($1 \leq n, m \leq 100$) — количество строк и столбцов в изображении соответственно. В каждой из следующих **n** строк находятся **m** целых чисел, разделенных пробелами, каждое из чисел находится в промежутке от 0 до 255 включительно — цвета пикселей.

Формат выходного файла

В единственной строке выходного файла **output.txt** требуется вывести **YES**, если изображение является *горизонтальным триколором* и **NO** в противном случае.

Пример входных и выходных данных

input.txt	output.txt
6 3 0 0 0 0 0 0 7 7 7 7 7 7 99 99 99 99 99 99	YES
5 4 13 13 13 13 13 13 13 13 10 10 10 10 10 10 10 10 20 20 20 20	NO
3 4 1 1 1 1 2 2 2 2 1 1 1 1	NO

Задания для 7 и 8 класса

Заключительный этап

1. Системы счисления (2 балла)

[Буквенный код]

Матроскин один раз в три недели возит на рынок молоко, простоквашу и творог. Каждый день он наполняет последовательно три бидона: сначала молоком, затем простоквашей и, наконец, творогом. Внешне бидоны абсолютно одинаковы. Матроскин подписывал их следующим образом: сначала номер дня (от 1 до 21), а затем заглавную букву М, П или Т в соответствии с содержимым бидона.

Дядя Федор обратил внимание, что можно подписывать бидоны, используя только буквы (М, П, Т), используя код одинаковой минимальной длины, достаточной для кодирования всех бидонов за указанный период. При этом, код каждому бидону будет присвоен таким образом, что если отсортировать новые обозначения по алфавиту, то должна быть сохранена последовательность бидонов, как по дням, так и в течение каждого дня (молоко, простокваша, творог).

Определите, какой код будет назначен по системе Дяди Федора бидону, на котором стоит обозначение 20М по системе Матроскина.

В ответе напишите получившийся код.

Ответ: ТМПМ

2. Измерение объема информации (2 балла)

[Видеонаблюдение]

Матроскин поставил в хлеву видеорегиистратор. Он настроен таким образом, что записывает изображение как набор отдельных видеороликов длительностью 20 секунд. Запись включается, если камера фиксирует движение большого объекта, например, коровы. После включения записывается два ролика.

Запись роликов зациклена, то есть, если для полной записи очередной пары роликов на носителе информации недостаточно места, то стираются один или два самых старых ролика, а на их место записываются очередные ролики.

Определите, какое количество роликов было перезаписано за одну ночь, если:

1. Камера имеет разрешение 1024 на 768 точек, с глубиной цвета 24 бита на точку, видео записывается как последовательность несжатых растровых изображений с частотой 24 кадра в секунду.
2. В течение ночи корова Мурка двигалась 20 раз, каждое движение было не чаще, чем раз в одну минуту.

3. Размер носителя информации в видеорегистраторе равен 32 ГБайтам.
4. Вся служебная информация, необходимая для работы видеорегистратора, на носителе информации занимает ровно 500 МБайт и не зависит от количества записанных роликов.

В ответе запишите целое число роликов.

Примечание: 1 ГБайт=1024 МБайт; 1 МБайт=1024 КБайт; 1КБайт=1024 байта.

3. Кодирование текстовой информации (2 балла)

[Бегущая строка]

Вариант 1

Почтальон Печкин приобрел для почтового киоска электронное рекламное табло – «Бегущая строка». Длина строки табло 10 знакомест, и символы, отображаемые в этих знакоместах, сдвигаются на 1 влево каждые 2 секунды. Исходно табло пустое. Начальным моментом показа будем считать момент появления первого символа на крайнем правом знакоместе. По прошествии двух секунд показа, этот символ сдвинется на одно знакоместо влево, а на его месте отобразится второй символ сообщения. Затем, каждые две секунды имеющиеся символы сдвигаются на одно знакоместо влево, а на освободившемся крайнем правом знакоместе появляется новый символ, пока сообщение не закончилось. Если сообщение закончилось, то при очередном сдвиге, крайнее правое знакоместо становится пустым, через 2 секунды пустыми окажутся два знакоместа в конце табло и так далее, пока все табло не станет пустым. Этот момент будем считать завершением показа сообщения.

Например:

Появился первый символ:

										П
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---

Через две секунды:

								П	р	
--	--	--	--	--	--	--	--	---	---	--

Еще через две секунды:

							П	р	и	
--	--	--	--	--	--	--	---	---	---	--

Отображаемые символы берутся из набора из 64 различных символов, каждый из которых может выводиться любым из трех цветов. Сообщение хранится в памяти как последовательность целых чисел: каждому цвету, каждого символа из набора ставится в соответствие уникальное целое число (например, красному символу А – число 1, синему символу А – число 2, красному символу Б - 4 и т.д.), и на запись в память каждого такого числа отводится одинаковое минимальное количество бит.

Для хранения сообщения в памяти табло отведено 50 байт.

Определите, какова максимальная продолжительность показа сообщения с момента появления первого символа на табло, до момента исчезновения последнего символа с табло.

В ответе запишите число, соответствующее количеству секунд.

Ответ: 118

4. Основы комбинаторики (1 балл)

[Буквы-карточки]

Дядя Федор учит с Галчонок буквы. Для того, чтобы Галчонок различал разные буквы, Дядя Федор сделал карточки, разрезав по буквам открытку со словом «ИНТЕРПРЕТАТОР». Используя полученные карточки, Галчонок должен был составить все возможные последовательности из четырех букв, такие, что все буквы в последовательности различны, и все последовательности отличаются друг от друга хотя бы одной буквой.

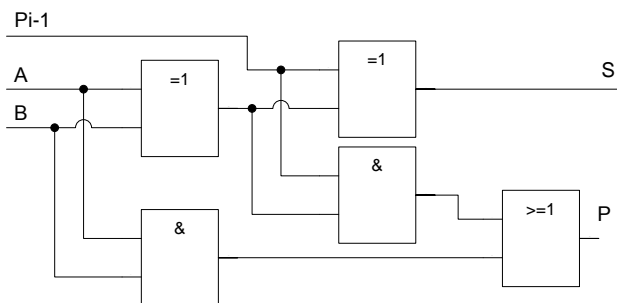
Последовательности, состоящие из одинаковых карточек, но стоящих в разном порядке, считаются различными. Сколько получилось таких последовательностей? В ответе укажите целое число.

Ответ: 1680

5. Основы логики (2 балла)

[Таблица истинности]

Дана логическая схема.



На схеме указаны обозначения следующих логических операций:

Название логической операции	Конъюнкция (AND)	Дизъюнкция (OR)	Исключающее ИЛИ (XOR)
Обозначение на схеме	&	>=1	=1

Подавая на вход различные значения А и В можно наблюдать различные значения S и Р на выходе схемы, на вход P_{i-1} подается значение, полученное на выходе Р от предыдущих значений А и В.

На входы А и В были последовательно поданы три набора значений:

№ набора	А	В
1	0	1
2	1	0
3	1	1

При подаче первого набора значений $P_{i-1} = 0$. Перед подачей второго набора значений P_{i-1} становится равным значению, полученному на выходе Р после подачи первого набора значений. Перед подачей третьего набора значений, P_{i-1} , соответственно, равно Р после подачи второго набора значений.

Определите значения, полученные на выходах S и Р, после обработки каждого набора входных значений.

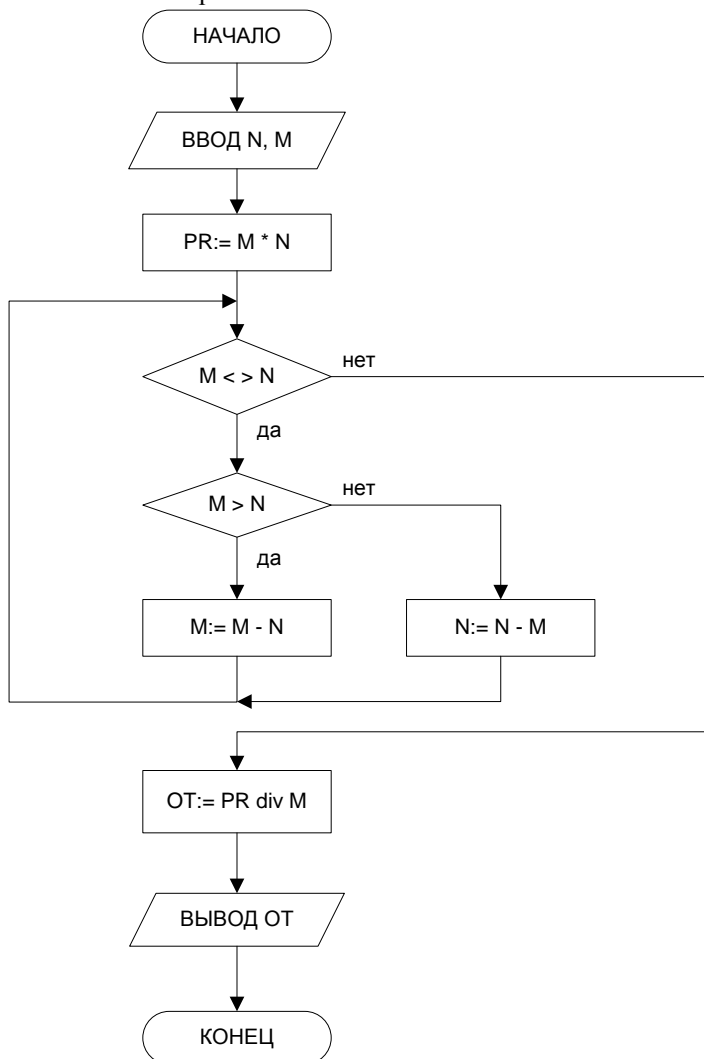
В ответе укажите подряд без пробелов шесть значений *в следующем порядке*: значение, полученное на выходе S после подачи первого набора значений, затем значение, полученное на выходе Р после подачи первого набора значений. Далее значение, полученное на выходе S после подачи второго набора значений и значение, полученное на выходе Р после подачи второго набора значений. И, наконец, значение S после подачи третьего набора значений и Р после подачи третьего набора значений.

Ответ: 101001

6. Алгоритмизация и программирование, блок-схема (3 балла)

[Подбери цифру]

Дана блок-схема алгоритма:



На вход данного алгоритма подали значение М, равное 23. При каких целочисленных значениях переменной N, на выходе данного алгоритма, можно получить значение ОТ, равное 92?

В ответе, через пробел, в порядке возрастания, перечислите все значения переменной N, удовлетворяющие условию.

Примечание: оператор PR div M возвращает значение целой части от деления переменной PR на переменную M.

Ответ: 4 92

7. Алгоритмизация и программирование, анализ кода (3 балла)

[Повторитель]

Папа Дяди Федора подарил сыну алгоритмический исполнитель. Дядя Федор написал для него программу. Вот ее фрагмент:

s := 1

нц для j от 1 до 20
 $n := n * s + \text{mod}(n, 3)$
 $s := 10$

кц

Определите, чему равна сумма цифр числа n после завершения приведенного алгоритма, если перед его началом значение переменной n было равно 11.

В ответе запишите число.

Примечание: оператор $\text{mod}(n, 3)$ возвращает значение остатка от деления переменной n на 3.

Ответ: 32

8. Алгоритмизация и программирование, формальный исполнитель (2 балла)

[Горошинки]

С последовательностью, состоящей из идущих подряд пар символов **КЗ**, можно производить следующую последовательность операций:

1. Сдвинуться вправо на N символов от начала последовательности.
2. Пока не достигнут конец последовательности, повторить:
 - a. Взять из последовательности фрагмент из идущих подряд T символов.
 - b. Отобразить этот фрагмент зеркально.
 - c. Поместить полученный фрагмент на место взятого фрагмента.
 - d. Сдвинуться вправо на T символов от конца помещенного перед этим фрагмента.
3. Увеличить значение T и N в два раза.
4. Если еще не получена последовательность, состоящая сначала из непрерывной последовательности символов K , затем из непрерывной последовательности символов Z , перейти к пункту 1, иначе, завершить выполнение операций.

Например, для последовательности: **КЗКЗКЗКЗ** и начальных значений $T = 2$ и $N = 1$, последовательность шагов 1-3 нужно будет повторить два раза:

Начальная последовательность:

КЗКЗКЗКЗ

После завершения второй операции, при первом исполнении последовательности операций: **ККЗЗККЗЗ**

После завершения второй операции, при втором исполнении последовательности операций: **ККККЗЗЗЗ**

Значение переменной N , после завершения второй операции, при втором исполнении последовательности операций = 2.

Значение переменной T , после завершения второй операции, при втором исполнении последовательности операций = 4.

Таким образом, по завершении выполнения второй операции получена последовательность, состоящая сначала из непрерывной последовательности символов K , затем из непрерывной последовательности символов Z . Это значит, что при втором исполнении последовательности операций, в результате выполнения четвертой операции не произойдет перехода к операции 1 и обработка завершится.

Определите значение переменной T по окончании выполнения операций, если дана последовательность из идущих подряд 64 пар символов **КЗ**, а начальное значение переменных T и N равны 2 и 1 соответственно.

В ответе запишите целое число.

Ответ: 128

9. Технологии хранения, поиска и сортировки информации (1 балл)

[Сортированная выборка]

Почтальон Печкин заинтересовался алгоритмами сжатия. Он узнал, что существует способ сжатия данных, основанный на кодировании длин серий RLE. Он решил узнать, как RLE-код зависит от исходной последовательности, но запутался в вычислениях.

Помогите ему правильно вычислить значения поля «RLE-код» и отсортировать строки таблицы по возрастанию значений этого поля.

Вот таблица последовательностей:

№ п/п	Последовательность	RLE-код
1	322211333	
2	123322112	
3	332211321	
4	321123331	
5	222111333	
6	132132211	
7	332111213	

Поле «RLE-код» вычисляется по следующему алгоритму:

Поле «Последовательность» считывается слева направо, и для каждой непрерывной подпоследовательности одинаковых цифр (даже если она состоит только из одной цифры) записывается пара цифр: сначала их количество, а затем значение цифры, содержащейся в этой подпоследовательности.

Так, например, в последовательности 322211333 одна тройка, три двойки, две единицы и три тройки, поэтому ее RLE-код запишется как 13322133.

Все представленные поля имеют числовой тип данных.

Определите, на какой позиции окажется каждая из строк таблицы после сортировки. В ответе запишите подряд без пробелов 7 цифр - номера строк таблицы, указанные в поле «№ п/п» после сортировки, читая сверху вниз.

Ответ: 5124736

10. Технологии обработки информации в электронных таблицах (2 балла)

[Бороздки-2]

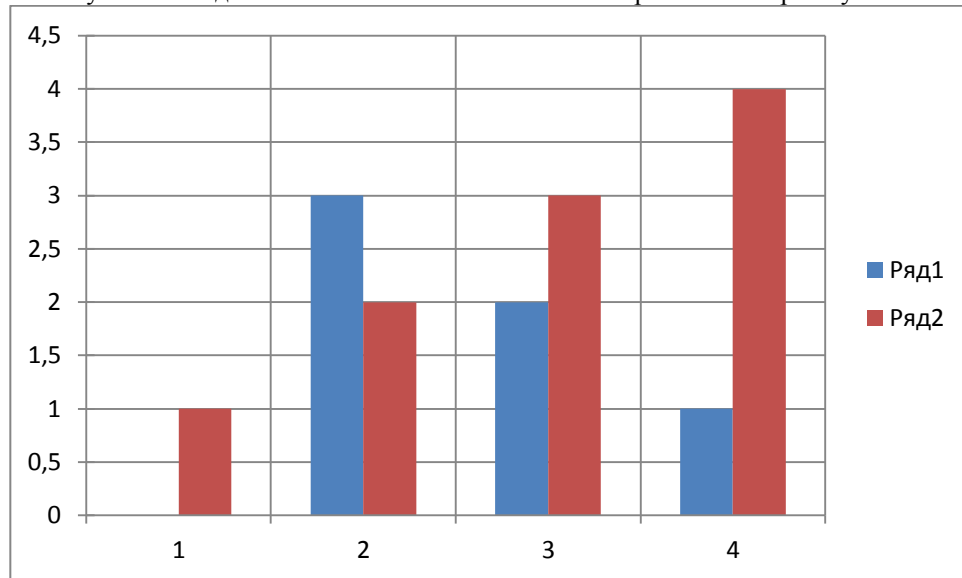
Мама Дяди Федора изучает возможности электронных таблиц для построения диаграмм.

Мама Дяди Федора заполнила ячейки В1:Е1 числами от 0 до 3 соответственно, а в ячейки В2 и В3 записала формулы, как показано на рисунке:

	A	B	C	D	E
1		0	1	2	3
2		=ОСТАТ(ЧАСТНОЕ(\$A2;СТЕПЕНЬ(4;B1));4)			
3		=ОСТАТ(ЧАСТНОЕ(\$A3;СТЕПЕНЬ(6;B1));6)			

Затем она скопировала ячейку В2 в диапазон ячеек С2:Е2, а ячейку В3 в диапазон ячеек С3:Е3.

По полученным в диапазоне В2:Е3 значениям она построила гистограмму:



Синий цвет (Ряд1) на гистограмме соответствует строке 2, а красный цвет (Ряд2) - строке 3 приведенного фрагмента электронной таблицы.

Определите при каких минимальных значениях ячеек А2 и А3 возможно получить такую гистограмму.

В ответе укажите через пробел сначала значение ячейки А2, затем значение ячейки А3.

Ответ: 108 985

11. Информационное моделирование (1 балл)

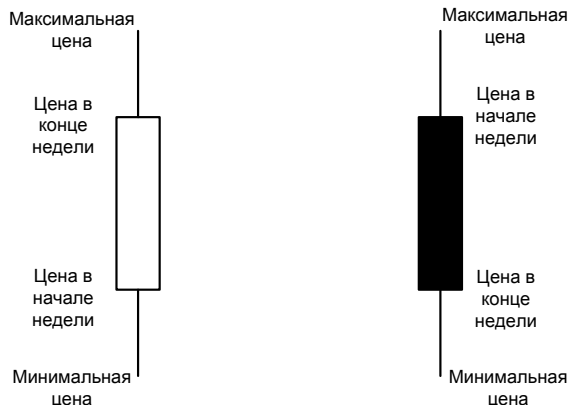
[Найди пропажу]

Матроскин внимательно следит за стоимостью продуктов на рынке, особенно его интересует цена молока.

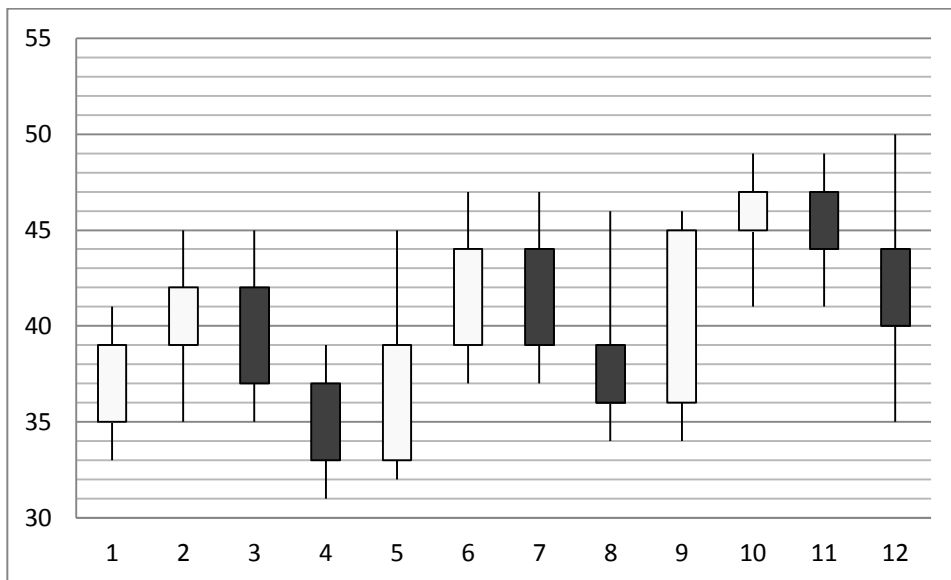
Он в течение 12 недель записывал еженедельные колебания стоимости молока на рынке в таблицу со следующими столбцами:

Цена в начале недели	Максимальная цена в течение недели	Минимальная цена в течение недели	Цена в конце недели
----------------------	------------------------------------	-----------------------------------	---------------------

По истечении этого времени Матроскин построил график «японские свечи». Каждая «свеча» состоит из чёрного, либо белого тела и верхней/нижней тени (иногда говорят фитиль). Верхняя и нижняя граница тени отображает максимум и минимум цены за соответствующий период. Границы тела отображают цену в начале недели и цену в конце недели, по которой строится эта «свеча». При этом, если цена в конце недели оказалась больше, чем цена в начале недели, то тело «свечи» белое, а если наоборот – черное:



Вид графика представлен на рисунке:



А после построения случайно удалил одну из строк. После удаления таблица имеет следующий вид.

Цена в начале недели	Максимальная цена в течение недели	Минимальная цена в течение недели	Цена в конце недели
35	41	33	39
39	45	35	42
42	45	35	37
37	39	31	33
33	45	32	39
39	47	37	44
39	46	34	36
36	46	34	45
45	49	41	47
47	49	41	44
44	50	35	40

Помогите Матроскину восстановить значения и определить номер строки, **после** которой необходимо эти значения занести в таблицу.

В ответе укажите сначала номер строки, после которой необходимо вставить значения, а затем, через пробел, значения столбцов «Цена в начале недели», затем «Максимальная цена в течение недели», затем «Минимальная цена в течение недели» и, наконец, «Цена в конце недели».

Ответ: 6 44 47 37 39

Отборочный этап. 1 тур

1. Теоретические основы информатики (1 балл)

[История ЭВМ]

Папа Дяди Федора увлекся историей компьютерной техники и решил выяснить, какие ОС относятся к семейству Windows NT.

Для доступа к ответам нажми «Ответить».

1. Windows Me
2. Windows Server 2003
3. Windows 95
4. Windows 3.1
5. Windows 98
6. Windows 7
7. Windows 2000

Ответ: 2,6,7

2. Теоретические основы информатики (1 балл)

[Сетевые технологии]

Мама Дяди Федора увлеклась техникой. Так же ее интересуют особенности беспроводных технологий. Помогите ей выбрать технологии относящиеся к **персональным беспроводным сетям**.

Для доступа к ответам нажми «Ответить».

1. Bluetooth
2. FDDI

3. LTE
4. DECT
5. EDGE
6. WiMAX
7. IrDA

Ответ: 1 4 7

3. Информация и её кодирование, системы счисления (2 балла)

[Найди делитель]

Матроскин очень любит считать. Помогите найти ему делитель N , такой чтобы выполнялось равенство:

$$122_{16} : N = 221_8$$

В ответе приведите значение числа N в десятичной системе счисления.

Ответ: 2

4. Информация и её кодирование, системы счисления (3 балла)

[Числовой ребус]

Дядя Федор обнаружил в журнале «Мурзилка» числовой ребус. Помогите ему найти минимальное значение X , при котором выполнится неравенство:

$$234_y + 5X_{(X+1)} \geq 432_y$$

Где X – младший разряд второго числа в выражении, а $(X+1)$ и Y – основания систем счисления, в которых записаны числа.

В ответе приведите значение числа X в десятичной системе счисления.

Ответ: 8

5. Информация и её кодирование (2 балла)

[Шифровальщик Печкин]

Почтальон Печкин очень любит разные шифры. Недавно он узнал, что есть способ шифрования текста с использованием матрицы Вижинера.

	А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З	И	Й	К	Л	М	Н	О	П	Р	С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ъ	Ы	Ь	Э	Ю	Я
А	А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З	И	Й	К	Л	М	Н	О	П	Р	С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ъ	Ы	Ь	Э	Ю	Я
Б	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З	И	Й	К	Л	М	Н	О	П	Р	С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ъ	Ы	Ь	Э	Ю	Я	А
В	В	Г	Д	Е	Ж	З	И	Й	К	Л	М	Н	О	П	Р	С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ъ	Ы	Ь	Э	Ю	Я	А	Б
Г	Г	Д	Е	Ж	З	И	Й	К	Л	М	Н	О	П	Р	С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ъ	Ы	Ь	Э	Ю	Я	А	Б	В
Д	Д	Е	Ж	З	И	Й	К	Л	М	Н	О	П	Р	С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ъ	Ы	Ь	Э	Ю	Я	А	Б	В	Г
Е	Е	Ж	З	И	Й	К	Л	М	Н	О	П	Р	С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ъ	Ы	Ь	Э	Ю	Я	А	Б	В	Г	Д
Ж	Ж	З	И	Й	К	Л	М	Н	О	П	Р	С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ъ	Ы	Ь	Э	Ю	Я	А	Б	В	Г	Д	Е
З	З	И	Й	К	Л	М	Н	О	П	Р	С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ъ	Ы	Ь	Э	Ю	Я	А	Б	В	Г	Д	Е	Ж
И	И	Й	К	Л	М	Н	О	П	Р	С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ъ	Ы	Ь	Э	Ю	Я	А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З
Й	Й	К	Л	М	Н	О	П	Р	С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ъ	Ы	Ь	Э	Ю	Я	А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З	И
К	К	Л	М	Н	О	П	Р	С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ъ	Ы	Ь	Э	Ю	Я	А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З	И	Й
Л	Л	М	Н	О	П	Р	С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ъ	Ы	Ь	Э	Ю	Я	А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З	И	Й	К
М	М	Н	О	П	Р	С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ъ	Ы	Ь	Э	Ю	Я	А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З	И	Й	К	Л
Н	Н	О	П	Р	С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ъ	Ы	Ь	Э	Ю	Я	А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З	И	Й	К	Л	М
О	О	П	Р	С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ъ	Ы	Ь	Э	Ю	Я	А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З	И	Й	К	Л	М	Н
П	П	Р	С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ъ	Ы	Ь	Э	Ю	Я	А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З	И	Й	К	Л	М	Н	О
Р	Р	С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ъ	Ы	Ь	Э	Ю	Я	А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З	И	Й	К	Л	М	Н	О	П
С	С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ъ	Ы	Ь	Э	Ю	Я	А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З	И	Й	К	Л	М	Н	О	П	Р
Т	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ъ	Ы	Ь	Э	Ю	Я	А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З	И	Й	К	Л	М	Н	О	П	Р	С
У	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ъ	Ы	Ь	Э	Ю	Я	А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З	И	Й	К	Л	М	Н	О	П	Р	С	Т
Ф	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ъ	Ы	Ь	Э	Ю	Я	А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З	И	Й	К	Л	М	Н	О	П	Р	С	Т	У
Х	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ъ	Ы	Ь	Э	Ю	Я	А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З	И	Й	К	Л	М	Н	О	П	Р	С	Т	У	Ф
Ц	Ц	Ч	Ш	Щ	Ъ	Ы	Ь	Э	Ю	Я	А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З	И	Й	К	Л	М	Н	О	П	Р	С	Т	У	Ф	Х
Ч	Ч	Ш	Щ	Ъ	Ы	Ь	Э	Ю	Я	А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З	И	Й	К	Л	М	Н	О	П	Р	С	Т	У	Ф	Х	Ц
Ш	Ш	Щ	Ъ	Ы	Ь	Э	Ю	Я	А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З	И	Й	К	Л	М	Н	О	П	Р	С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч
Щ	Щ	Ъ	Ы	Ь	Э	Ю	Я	А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З	И	Й	К	Л	М	Н	О	П	Р	С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш
Ъ	Ъ	Ы	Ь	Э	Ю	Я	А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З	И	Й	К	Л	М	Н	О	П	Р	С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ
Ы	Ы	Ь	Э	Ю	Я	А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З	И	Й	К	Л	М	Н	О	П	Р	С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ъ
Ь	Ь	Э	Ю	Я	А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З	И	Й	К	Л	М	Н	О	П	Р	С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ъ	Ы
Э	Э	Ю	Я	А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З	И	Й	К	Л	М	Н	О	П	Р	С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ъ	Ы	Ь
Ю	Ю	Я	А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З	И	Й	К	Л	М	Н	О	П	Р	С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ъ	Ы	Ь	Э
Я	Я	А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З	И	Й	К	Л	М	Н	О	П	Р	С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ъ	Ы	Ь	Э	Ю

Принцип шифрования следующий. Есть кодовое слово и слово, которое нужно зашифровать. В матрице ищется столбец соответствующий первой букве слова, которое шифруется. Затем берется строка, которая соответствует первой букве кодового слова. И в шифровку первой ставится буква, находящаяся на пересечении найденного столбца и строки.

Например, если кодируется слово «мир», а кодовое слово «пар», то первая буква шифра будет: «ы».

Печкин зашифровал слово «информатика» и получил слово «тххуашедрфа», помогите ему вспомнить кодовое слово.

Ответ: кибернетика

6. Информация и её кодирование (3 балла)

[Оцифровка]

Шарик нашел в кладовке старые диафильмы и решил их оцифровать. Каждый кадр диафильма состоит из картинки и текстового поля. Шарик отсканировал все картинки, получив изображения 640 на 400 точек с глубиной цвета 8 бит. И набрал текст ко всем картинкам, используя двухбайтную кодировку Unicode. Затем он соединил всю полученную информацию в презентацию. Картинки Шарик вставлял в презентацию без использования сжатия, никакой другой информации кроме текста и картинок в файле с презентацией не содержится. Определите общее количество символов набранных Шариком под картинками, если известно, что картинок 10, а размер файла презентации 2505 КБайт.

Примечание: 1КБайт=1024 байта.

Ответ: 2560

7. Информация и ее кодирование (2 балла)

[Матроскин кладоискатель]

На рыбалке Матроскин выгачил из реки старую бутылку и обнаружил в ней записку с таблицей, часть таблицы была размыта и не все цифры были видны:

	a	b	c	d	e	f	g	h	j	k
a						1	11			
b										3
c							10			
d					8			7		
e				8					5	
f	1									2
g	11		10							
h				7					6	
j					5			6		
k		3				2				

Матроскин догадался, что это маршрут с указанием последовательности посещения пунктов. Помогите Матроскину восстановить недостающие цифры.

В ответе для каждой недостающей цифры запишите тройку символов: сначала букву строки, затем букву столбца, в которой она должна стоять, а затем саму цифру. Все найденные тройки указывайте через пробел в порядке возрастания букв, обозначающих строки.

Например, запись «ac2 ca2 ek8 ke8» означает, что не хватает цифры 2 в строке **a** столбец **c** и в строке **c** столбец **a**, а также цифры 8 в строке **e** столбец **k** и в строке **k** столбец **e**.

*Примечание: Обратите внимание, что в таблице ячейки заполнены симметрично. Например, ячейке столбца **f** в строке **a**, с цифрой «1», соответствует ячейка в столбце **a**, в строке **f** с цифрой «1». В ответе так же необходимо указывать обе симметричные ячейки.*

Ответ: be4 ce9 eb4 ec9 || be4 ce9 ec9 eb4

Ответ: 20

8. Основы логики (2 балла)

[Логическая арифметика]

Почтальон Печкин построил таблицу, размером 4 на 4 элемента, заполнил ее цифрами от 1 до 16 и закодировал с помощью четырех областей-букв: А, В, С и D следующим образом: верхняя половина поля (первые две строки) соответствует области А, левая половина поля (первые два столбца) – области В, средняя часть поля по горизонтали (вторая и третья строки) описывается областью С, а средняя по вертикали (второй и третий столбец) – D.

Каждое число из таблицы соответствует логическому выражению, например, числу «1» соответствует выражение (А и В и не С и не D), то есть цифра 1 входит в области А и В и не попадает в области С и D.

	В				
А	1	2	3	4	С
	5	6	7	8	
	9	10	11	12	
	13	14	15	16	
		D			

Затем определил числа X,Y,Z,Q через логические выражения:

X: (А и В и С и D)

Y: (А и В и не С и не D)

Z: (не А и не В и не С и D)

Q: (не А и В и С и не D)

Найдите эти числа и вычислите результат арифметического выражения, записанного как $X+Y+Z-Q$. В ответе запишите целое число.

Примечание:

Для функции «не» известно, что если значение ее аргумента «ложь», то значение функции «истина» и наоборот.

Для функции «и» известно, что если все ее аргументы имеют значение «истина», то функция будет иметь значение «истина», при любых других сочетаниях значений аргументов функция принимает значение «ложь».

Ответ: 13

9. Основы логики, строгий ввод ответа (1 балл)

[Любимые напитки]

Дядя Федор, Матроскин и Шарик пьют только Молоко (М), Квас (К) и Pepsi-Колу (П). Кто какие напитки пьет неизвестно, но известно, что каждый из них пьет только два напитка из перечисленных. При этом Молоко пьет только один из них, Квас — все трое, а Pepsi-Колу — двое. Кто из них пьет какие напитки, если известно, что Матроскин всегда пьет с Шариком одну бутылку Pepsi-Колы на двоих? В ответе укажите подряд без пробелов в алфавитном порядке первые буквы напитков, которые пьет Дядя Федор, затем после запятой первые буквы напитков, которые пьет Матроскин, и, наконец, после запятой первые буквы напитков, которые пьет Шарик.

Ответ: КМ, КП, КП

10. Основы логики, множественный выбор (3 балла)

[Табличные функции]

Известно, что логическое высказывание «**A или B**» является заведомо истинным. Определите, для каких из перечисленных ниже логических высказываний можно однозначно определить их логическое значение (истинность или ложность).

Для доступа к ответам нажмите «Ответить».

Примечание:

Для функции «не» известно, что если значение ее аргумента «ложь», то значение функции «истина» и наоборот.

Для функции «и» известно, что если все ее аргументы имеют значение «истина», то функция будет иметь значение «истина», при любых других сочетаниях значений аргументов функция принимает значение «ложь».

Для функции «или» известно, что если все ее аргументы имеют значение «ложь», то функция будет иметь значение «ложь», при любых других сочетаниях значений аргументов функция принимает значение «истина».

8. не A и не B и не C

9. не A или не B или не C

10. A или не (C и не B)

11. B или не (A или не C)

12. не B и не (C или A)

Ответ: 1 3 5

Отборочный этап. 2 тур

1. Архитектура компьютеров (1 балл)

[Компьютерные шины]

Дядя Федор изучает архитектуру компьютеров, помогите ему выбрать компьютерные шины, реализующие параллельную передачу данных.

Для доступа к вариантам ответа нажмите «ответить».

1. VLB

2. SPI

3. ISA

4. USB

5. PCI

6. FireWire

7. SATA

8. PCI Express

Ответ: 1 3 5

2. Архитектура компьютеров (1 балл)

[Совместимость разъемов]

Папа Дяди Федора увлекается историей компьютерной техники. Помогите ему определить те разъемы, с помощью которых возможно подключение видеокарты к материнской плате компьютера.

Для доступа к вариантам ответа нажмите «ответить».

1. AGP

2. DVI

3. VGA

4. PCI

5. RCA

6. PCI-E

7. HDMI

8. VLB

Ответ: 1 4 6 8

3. Алгоритмизация и программирование (2 балла)

[Посчитайка]

Папа Дяди Федора купил детский компьютер. Для программирования компьютера используется алгоритмический язык. Он написал программу на этом языке. Вот ее фрагмент:

```
SUM:=0
CHISLO:=1346557562134568442658954269
нц пока CHISLO>0
    CIFRA:= mod(CHISLO;10)
    SUM:=SUM + mod(CIFRA;2)
    CHISLO:=div(CHISLO;100)
```

кц

Помогите Дяде Федору определить чему равно значение переменной SUM по окончании работы данного фрагмента.

В ответе напишите целое число.

Комментарий: Функция mod вычисляет остаток от деления первого аргумента на второй, а функция div вычисляет целую часть от деления первого аргумента на второй.

Ответ: 7

4. Алгоритмизация и программирование (3 балла)

[Пирамида]

Шарик нашел на чердаке коробку с конструктором «Лего». В ней было много деталей двух типов:



Деталь 1



Деталь 2

И одно основание:



Он решил строить пирамиду по следующему алгоритму:

1. На основание установить одну деталь №1, в результате получить первый ряд конструкции.
2. На полученную ранее конструкцию установить ряд из трех деталей №2 таким образом, чтобы они одинаково выступали за края исходной конструкции, и получить второй ряд конструкции.
3. На полученную на предыдущем шаге конструкцию установить ряд, содержащий на одну деталь №1 больше, чем при предыдущей установке такой детали таким образом, чтобы они одинаково выступали за края конструкции.
4. На полученную на предыдущем шаге конструкцию установить ряд, содержащий на две детали №2 больше, чем при предыдущей установке такой детали таким образом, чтобы они одинаково выступали за края конструкции.

Шаги три и четыре повторять, пока в конструкции не образуется 12 рядов деталей, не считая основания.

Помогите Шарикю определить, сколько всего деталей, не считая основания, использовано при создании конструкции.

В ответе напишите целое число.

Ответ: 69

5. Алгоритмизация и программирование (2 балла)

[Бидоны переливашки]

У Матроскина есть два пустых бидона А и В, имеющих различную емкость.

Он может делать следующий набор операций, обозначив их номерами:

1. набрать полный бидон А;

2. набрать полный бидон В;
3. перелить воду из бидона А в бидон В до наполнения бидона В (в бидоне А может оставаться вода) или до опустошения бидона А;
4. перелить воду из бидона В в бидон А до наполнения бидона А (в бидоне В может оставаться вода) или до опустошения бидона В;
5. вылить всю воду из бидона А;
6. вылить всю воду из бидона В.

Используя номера команд, напишите минимальную последовательность операций которые необходимо выполнить Матроскину, чтобы после их выполнения суммарно в двух бидонах будет 4 литра жидкости, если известно, что емкость бидона А составляет 8 литров, а емкость бидона В – 6 литров.

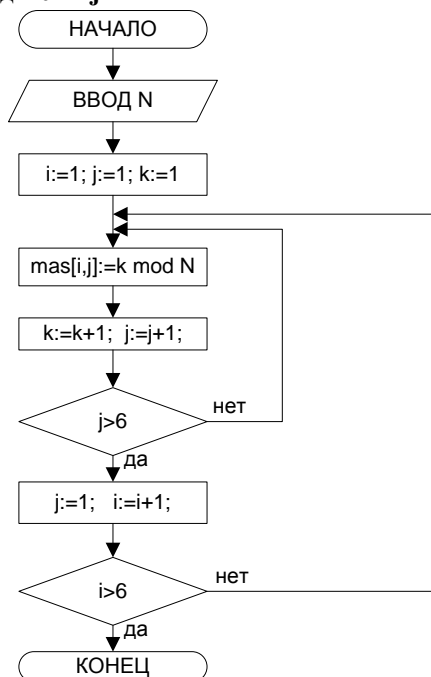
В ответе укажите последовательность номеров команд (без пробелов и запятых).

Ответ: 24245

6. Алгоритмизация и программирование (3 балла)

[Найди делитель]

Шарик нарисовал блок-схему алгоритма, который при заданном натуральном числе N заполняет таблицу **mas**, размером 6 на 6 ячеек. При обращении к ячейке номер строки, в которой она находится, обозначается i , а номер столбца, в котором она находится – j .



Операция $k \bmod N$ вычисляет остаток от деления k на N .

Помогите Матроскину определить, какое целое положительное значение N было перед началом выполнения алгоритма, если после его выполнения сумма значений элементов таблицы равна 71.

В ответе запишите число.

Ответ: 5

7. Сортировка и фильтрация данных (2 балла)

[Почтовый киоск]

Почтальон Печкин составил базу данных для почтового киоска и внес туда сведения об ассортименте продукции. Каждая запись в базе содержит следующие поля:

Артикул – уникальный код товара.

Наименование – название товара.

Тип_продукции – может принимать одно из трех значений: «Открытка», «Марка», «Монета».

Расположение – может принимать одно из двух значений: «На витрине», «На складе».

Определите сколько записей в базе данных будет соответствовать запросу:

Тип_продукции = «Монета» и (**Расположение** = «На витрине» или **Расположение** = «На складе»)

Если:

1. Запросу **Тип_продукции** = «Открытка» или **Тип_продукции** = «Марка» соответствует 145 записей.
2. Запросу **Тип_продукции** = «Марка» и (**Расположение** = «На витрине» или **Расположение** = «На складе») соответствует 70 записей.
3. Запросу **Тип_продукции** = «Открытка» или **Тип_продукции** = «Монета» соответствует 135 записей.

В ответе запишите число.

Ответ: 60

8. Сортировка и фильтрация данных (3 балла)

[Стеклянная радуга]

У Галченка есть коробочка, в которой лежат цветные стеклышки, как показано на рисунке:



Он пытается построить радугу (расположить стеклышки слева направо в порядке цветов в радуге), используя следующий алгоритм сортировки:

1. Найти крайнее левое стеклышко, расположенное не на своем месте.
2. Найти стеклышко, которое должно быть на его месте.
3. Взять последовательность стеклышек между стеклышком, найденным на шаге 1, и стеклышком, найденным на шаге 2, (включая их) и развернуть ее на 180 градусов (первое стеклышко этой последовательности поменяется местами с последним, второе - с предпоследним, и т.д.).
4. Повторять пункты 1-3, пока не будет получена нужная последовательность стеклышек.

Какое количество раз Галченку понадобится развернуть стеклышки в коробке до получения радуги.

В ответе укажите число.

Ответ: 6

9. Моделирование (2 балла)

[Решето]

Матроскин для зимних посиделок придумал игру. Нужно сложить квадратный листок бумаги пополам несколько раз, затем проткнуть его шилом насквозь. Если развернуть листок, то получится несколько дырок. Дядя Федор немного усложнил задачу, он предложил складывать листок несколько раз и протыкать его в процессе складывания ровно два раза. При этом ведущий должен задавать, сколько дырок должно получиться в листке после разворачивания.

Шарику поставили задачу получить ровно 40 дырок. Помогите ему определить после какого по счету складывания ему нужно проткнуть листок первый раз, а после какого - второй раз.

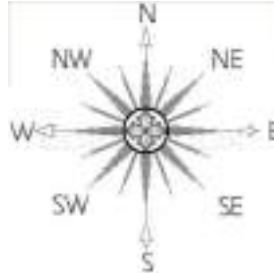
В ответе через пробел запишите два числа.

Ответ: 3 5

10. Моделирование (1 балл)

[Матроскин мореплаватель]

Матроскин заметил, что часы похожи на розу румбов:



И решил отправить Шарика в путешествие, заменив простое указание направления указанием времени на часах, считая, что циферблат часов и роза румбов взаимно ориентированы, как показано на рисунке. Таким образом, если часы будут указывать время, например, «9.00» - это будет означать «на запад». Указание расстояния Шарик оставил без изменений.

Шарик, вскрывая конверт, оторвал кусок сообщения и случайно его выбросил вместе с конвертом.

03.00 – 350 м; 12.00 – 200 м; 04.30 – 200 м;

06.00 – 50 м; 07.30 – 200 м; 12.00 – 200 м;

09.00 – 350 м; 06.00 – 200 м; 10.30 – 200 м;

_____ – 50 м; 01.30 – 200 м; 06.00 – 200 м.

Помогите ему восстановить одно утерянное указание, если известно, что Матроскин сделал маршрут замкнутым, то есть Шарик должен вернуться в исходную точку.

В ответе укажите время в формате ЧЧ.ММ (в двенадцати часовом формате).

Например: Ответ 01.30, будет означать северо-восток.

Ответ: 12.00