

Отборочный этап. 1 тур

1. Системы счисления – 4 балла

Сколько существует натуральных чисел, для которых выполняются следующие условия:

1. Запись числа в шестнадцатеричной системе счисления состоит ровно из шести цифр, причем в качестве цифр могут использоваться только 3, 7, С, Е и F.
2. После перевода в двоичную систему счисления число будет содержать хотя бы одну последовательность из девяти идущих подряд единиц, но не содержит ни одной последовательности из десяти или более идущих подряд единиц.

В ответе укажите целое число.

Ответ: 972

2. Системы счисления – 1 балл

На какое минимальное натуральное число нужно умножить $4, F68_{16}$, чтобы в результате получилось натуральное число.

Ответ представьте в десятичной системе счисления.

Ответ: 512

3. Системы счисления – 2 балла

Найдите частное от деления $2BEVEBEV, EBEVC_{16}$ на $AFAFAF, AFAFAF_{16}$. Ответ приведите в десятичной системе счисления.

Ответ: 64

4. Объем информации – 2 балла

Детали обозначаются трехзначными символьными конструкциями. Есть два способа записи в памяти отдельной конструкции. Один из способов – записывать в память код каждого символа независимо, используя для него минимально возможное количество бит. Второй способ – записывать в память уникальный код каждой конструкции, опять же используя для этого минимально возможное количество бит. Какова должна быть минимальная мощность алфавита, используемого при составлении символьных конструкций, чтобы в первом случае требовалось на два бита больше информации для записи обозначения одной детали, чем во втором случае.

В ответе укажите целое число.

Ответ: 5

5. Количество информации – 3 балла

Загадана случайная последовательность из пяти букв. Каждая буква с равной вероятностью является одной из 32-х букв русского алфавита (не используется буква ё). Сколько бит информации будет нести в себе сообщение о том, что загаданная последовательность является симметричной, то есть ее прочтение слева направо и справа налево будет давать одинаковый результат? Примеры таких последовательностей: АБВБА, АБББА, БББББ. В ответе укажите целое число.

Ответ: 10

6. Кодирование информации, корректирующие коды – 3 балла

Последовательность из 12 одноразрядных шестнадцатеричных чисел была записана на RAID5 массив из 3 дисков по следующему алгоритму:

1. Первые два числа записываются соответственно порядку поступления на Диск_0 и Диск_1, а на Диск_2 записывается результат выполнения над этими числами побитовой операции "исключающее или" (xor) – одноразрядное шестнадцатеричное число.
2. Следующие два числа записываются, соответственно порядку поступления, на Диск_1 и Диск_2, а результат побитового xor над ними записывается на Диск_0.
3. Следующие два числа записываются, соответственно порядку поступления на Диск_2 и Диск_0 (первое поступившее число на Диск_2, а второе на Диск_0), а результат побитового xor над ними записывается на Диск_1.
4. Пункты 1-3 повторяются, пока не закончатся числа в последовательности.

Таким образом, после записи последовательности из 12 чисел на каждом диске будут записаны по 6 одноразрядных шестнадцатеричных чисел.

В результате отказа оборудования были потеряны все данные на Диск_1. В таблице приведены данные, сохранившиеся на Диск_0 и Диск_2.

	Число1	Число2	Число3	Число4	Число5	Число6
Диск_0	3	7	0	7	1	7
Диск_2	B	D	2	8	F	4

Восстановите исходную записанную последовательность чисел и посчитайте их сумму. В ответе приведите одно число в шестнадцатеричной системе счисления.

Ответ: 62

7. Основы логики, основные понятия – 1 балл

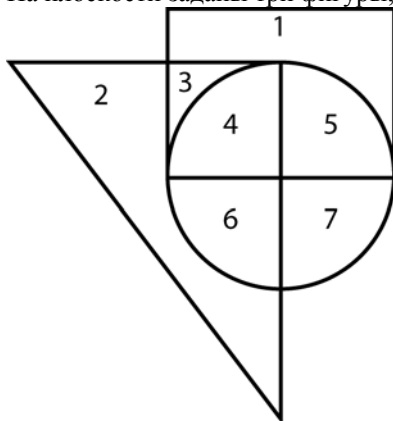
Даны пять логических функций, зависящих от трех аргументов. Расположите их в порядке убывания количества отличающихся друг от друга комбинаций значений аргументов, при которых функция будет принимать ложное значение. В ответе укажите в требуемом порядке подряд без пробелов номера функций.

1. $F(A,B,C) = \text{not}(A \text{ or } B \text{ and } C)$
2. $F(A,B,C) = A \text{ and } B \leftrightarrow A \text{ and } C$
3. $F(A,B,C) = C \rightarrow A \text{ and } B$
4. $F(A,B,C) = A \text{ and } B \rightarrow C$
5. $F(A,B,C) = (A \leftrightarrow C) \leftrightarrow (B \leftrightarrow C)$

Ответ: 15324

8. Основы логики, схемы, диаграммы – 2 балла

На плоскости заданы три фигуры, на которых отмечены семь непересекающихся областей, в соответствии с рисунком:



Даны три логических высказывания:

A = «Точка принадлежит прямоугольнику»

B = «Точка принадлежит треугольнику»

C = «Точка принадлежит кругу»

Даны два логических выражения:

1. $(A \leftrightarrow B) \rightarrow (B \leftrightarrow C)$
2. $(A \leftrightarrow C) \rightarrow (A \leftrightarrow B)$

Укажите через пробел в порядке возрастания номера областей, для каждой из которых будет истинно одно из приведенных логических выражений, но не могут быть истинны оба выражения одновременно.

Ответ: 2 3 5 7

9. Основы логики – упрощение логических выражений – 2 балла

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

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

*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 or not B

Ответ: not B or not C or D || not B or D or not C || not C or not B or D || not C or D or not B || D or not B or not C || D or not C or not B

10. Основы логики – текстовая задача – 2 балла

Кодовый замок имеет 5 кнопок, каждая из которых может находиться в одном из двух состояний – нажата и отпущена. Известно, что замок открывается только единственной комбинацией состояний кнопок. Два наблюдателя пытаются определить, какая комбинация открывает замок. Они сделали 4 наблюдения, при каждом из которых замок открывался, и записали их в таблицу.

	Наблюдатель 1	Наблюдатель 2
Наблюдение 1	Кнопка_1 нажата, а Кнопка_4 отпущена	Кнопка_3 нажата, а Кнопка_4 отпущена
Наблюдение 2	Кнопка_1 нажата, а Кнопка_5 отпущена	Кнопка_2 нажата, а Кнопка_3 отпущена
Наблюдение 3	Кнопка_2 нажата, а Кнопка_3 отпущена	Кнопка_4 нажата, а Кнопка_5 отпущена
Наблюдение 4	Кнопка_1 нажата, а Кнопка_5 отпущена	Кнопка_3 нажата, а Кнопка_2 отпущена

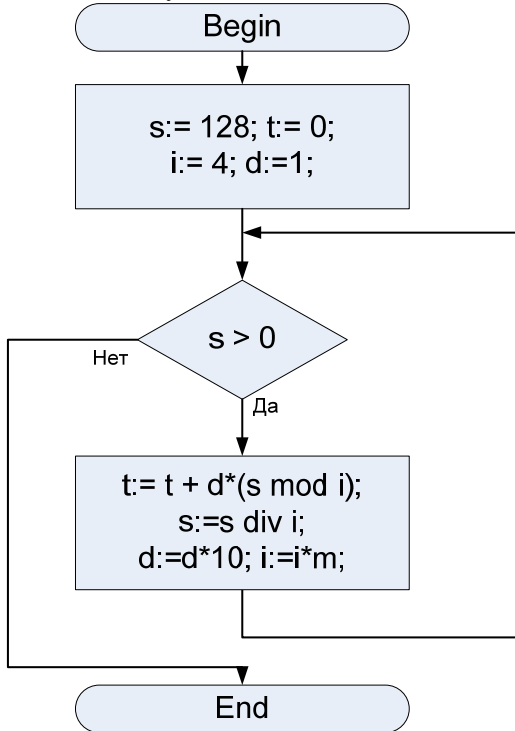
Известно, что при каждом наблюдении результаты хотя бы одного наблюдателя верны, хотя возможно верны и результаты наблюдения обоих. Определите комбинацию, которая открывает замок.

В ответе укажите последовательность из 5 нулей или единиц в порядке, соответствующем возрастанию номеров кнопок, считая, что «0» означает, что соответствующая кнопка должна быть отпущена, а «1» - нажата. Например, ответ «00111» будет означать, что кнопки 1 и 2 должны быть отпущены, а кнопки 3, 4 и 5 должны быть нажаты.

Ответ: 11000

11. Алгоритмизация и программирование – блок-схемы – 1 балл

Дана блок-схема алгоритма, позволяющего вычислить значение переменной **t** при заданном значении переменной **m**. При каком значении целой положительной переменной **m** в результате вычисления будет получено минимальное значение переменной **t**? В ответе укажите целое число.



Ответ: 8

12. Алгоритмизация и программирование – анализ кода – 2 балла

Дан фрагмент программы, на вход которой подали двумерный массив **mas**, размером 8 на 8 элементов:

1	0	1	1	0	0	1	1
1	0	0	0	1	1	1	1
0	0	0	0	1	1	1	1
1	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	1
1	1	1	1	0	0	0	0
1	1	1	1	0	0	0	1
1	1	0	0	1	1	0	1

Бейсик	Паскаль	Алгоритмический
<pre> C:=0 D:=0 FOR I=1 TO 8 FOR J=1 TO 8 IF (MAS(I,J)=0) AND (MAS(J,I)=0) THEN C=C+1 ELSE C=0 ENDIF IF C=M THEN D=D+1 ENDIF NEXT J NEXT I </pre>	<pre> c:=0; d:=0; for i:=1 to 8 do for j:=1 to 8 do begin if (mas[i,j]=0) and (mas[j,i]=0) then c:=c+1 else c:=0; if c=m then d:=d+1; end; end; end; end; </pre>	<pre> с:=0 d:=0 нц для i от 1 до 8 нц для j от 1 до 8 если (mas[i,j]=0) и (mas[j,i]=0) то с:=с+1 иначе с:=0 все если с=m то d:=d+1 все кц кц </pre>

Какое максимальное значение целочисленной переменной **m** должно было быть перед началом выполнения этого фрагмента, если после его выполнения получилось значение **d=6**?

В ответе укажите целое число.

Ответ: 3

13. Алгоритмизация и программирование – формальные исполнители – 3 балла

Коля загадал натуральное число от 1 до N. Петя пытается отгадать это число, используя метод половинного деления, то есть задает Коле вопросы «Это число больше M?», на которые Коля может ответить «Да» или «Нет». Число M он выбирает каждый раз так, чтобы в результате диапазон в котором на данном шаге известно, что находится искомое число, делился бы пополам. Если на очередном шаге деления в диапазоне остается нечетное количество чисел, то M выбирается таким образом, чтобы меньших чисел было на одно меньше, чем больших.

Например, если $N=9$, то для того, чтобы отгадать число 8 потребуется 4 вопроса:

«Это число больше 4?» - «Да»;

«Это число больше 6?» - «Да»;

«Это число больше 7?» - «Да»;

«Это число больше 8?» - «Нет».

Если же при том же значении N пытаться отгадать число 3, то для этого хватит всего трех вопросов:

«Это число больше 4?» - «Нет»;

«Это число больше 2?» - «Да»;

«Это число больше 3?» - «Нет»;

Найдите такое N, что в диапазоне от 1 до N чисел, для отгадывания которых потребуется 9 вопросов будет на 35 больше, чем чисел для отгадывания которых потребуется 10 вопросов.

В ответе укажите целое число.

Ответ: 671

14. Алгоритмизация и программирование, информационное моделирование – обход по графу – 2 балла

Курьеру необходимо доставить пакет из города A в город D. В 12:00 или позже он может сесть в поезд в городе A. В 21:00 на вокзале города D его будет ждать клиент. Прямого поезда между городами нет и добраться можно только с пересадками. Расписание поездов и стоимость проезда указаны в таблице. Время пересадки с поезда на поезд на вокзале промежуточного города считаем равным нулю (то есть если поезд прибывает на вокзал в 15:00 и в 15:00 отправляется другой поезд с этого вокзала, курьер успеет пересесть на этот поезд). У курьера есть 2500 рублей на доставку. Если он не успеет к 21:00 в город D, то будет вынужден заплатить компенсацию клиенту – 100 рублей за каждые 30 минут опоздания. Задача курьера выбрать такую последовательность поездов, чтобы после вручения пакета клиенту у него остался бы максимальный остаток от первоначальной суммы на доставку. Укажите в ответе размер этого остатка. В ответе укажите целое число.

Поезд	Время отправления	Время в пути	Стоимость проезда
Скорый поезд из A в B	Каждый нечетный час (1:00, 3:00, 5:00 и т.д.)	4 часа	1000
Обычный поезд из A в B	Каждый час (0:00, 1:00, 2:00 и т.д.)	7 часов	600
Скорый поезд из B в C	Каждый нечетный час (1:00, 3:00, 5:00 и т.д.)	2 часа	600
Обычный поезд из B в C	Каждый час (0:00, 1:00, 2:00 и т.д.)	3 часа 30 минут	400
Экспресс из A в C (без остановки в B)	В 3:00, 9:00, 12:00, 15:00, 18:00, 21:00	3 часа 30 минут	1500
Скорый поезд из C в D	Каждый час (0:00, 1:00, 2:00 и т.д.)	1 час 30 минут	400
Обычный поезд из C в D	Каждые 30 минут (0:00, 0:30, 1:00 и т.д.)	2 часа 30 минут	200

Ответ: 800