

II. Задания для школьников 7-8 классов

1. Системы счисления (1 балл)

Задача 1 Ответ: 49

Вычислить значение выражения $(30_5 - 13_5) * 12_5 = ?_{10}$. В ответе укажите целое число.

2. Системы счисления (2 балла)

Задача 2 Ответ: 6

Вычислить значение выражения $((400_8 - 80_{16}) * (100000_2 + 100_4)) : ((200_{16} - 600_8) * (10_4 + 100_2)) = ?_{10}$.
В ответе укажите целое число.

3. Системы счисления (3 балла)

Задача 3 Ответ: 5,6 || 5.6 || 6.5 || 6,5

Укажите через запятую в порядке возрастания все основания систем счисления, в которых справедливо следующее неравенство: $41_x + 23_x > 103_x$

4. Информация и ее кодирование (2 балла)

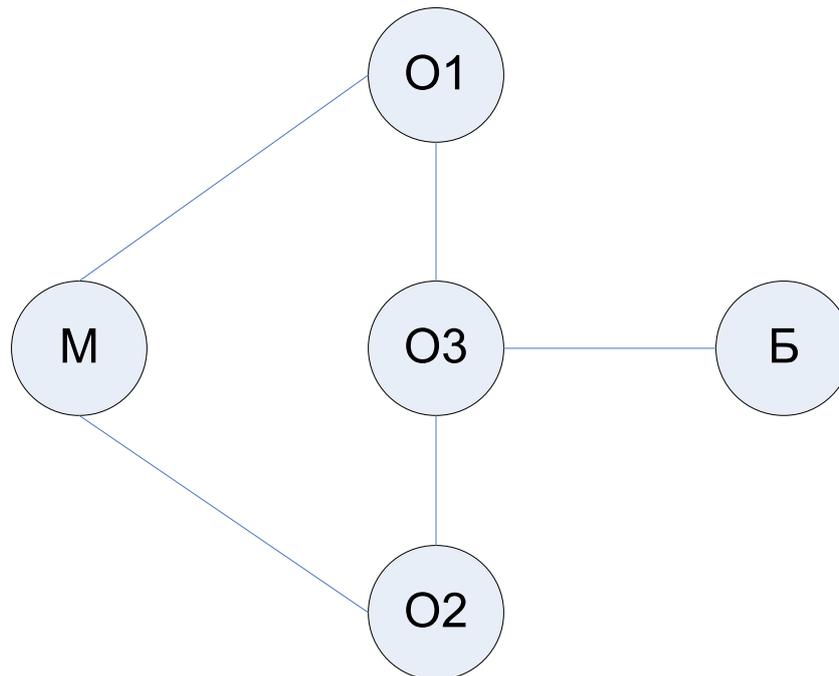
Задача 4 Ответ: 386

Рекламный буклет состоит из 128 страниц. Первая страница содержит ровно 2560 символов. Каждая последующая страница содержит на 16 символов меньше, чем предыдущая. Определите информационный объем буклета в Кбайт, если известно, что все символы кодировались в двухбайтной кодировке Unicode и буклет не содержит никакой дополнительной информации. В ответе укажите целое число Кбайт.

5. Информация и ее кодирование (2 балла)

Задача 5 Ответ: 6

Город расположен на пяти островах, соединенных мостами. На острове, обозначенном буквой «М», живет девочка Маша, а на острове «Б» - ее бабушка. Рано утром Маша пошла навестить свою бабушку. Пока Маша находилась у бабушки, в городе произошло наводнение, и часть мостов, возможно, обрушилась. Сколько существует различных вариантов обрушения мостов, позволяющих Маше вернуться домой. Варианты считаются отличающимися, если хотя бы один мост, разрушенный в одном варианте, является уцелевшим в другом варианте. Рассматриваются только варианты, в которых обрушился хотя бы один мост. В ответе укажите целое число.



6. Основы логики (1 балл)

Задача 6 Ответ: 4231

Таня распечатала таблицу истинности для нескольких функций. Но лазерный принтер не распечатал область с названиями столбцов таблицы. Помогите Тане сопоставить столбцы таблицы с функциями.

Функции, которые печатала Таня:

1. not A and B or C
2. A and C or not B
3. A or not B and C
4. A and B and not C

A	B	C	?	?	?	?
0	0	0	0	1	0	0

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

В ответ напишите номера функций в столбцах слева направо без пробелов. Например: 3241

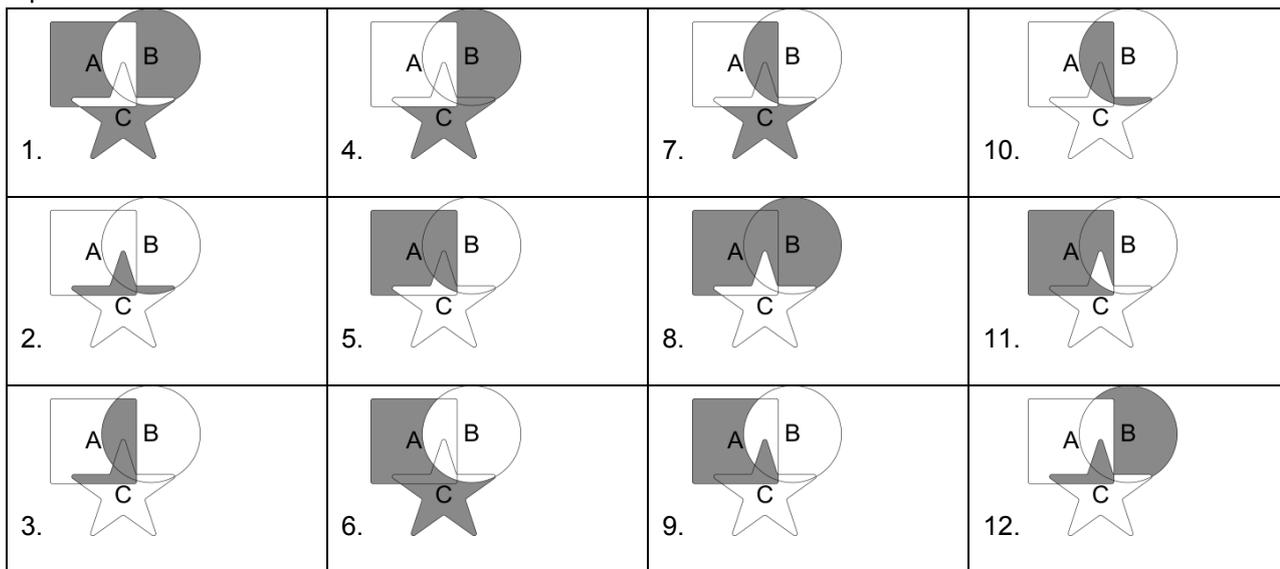
7. Основы логики (3 балла)

Задача 7 Ответ: 2

Высказывания A, B, C истинны только для точек, принадлежащих прямоугольнику, кругу и звезде соответственно (A – квадрат, B - круг, C – звезда). Какая из диаграмм Эйлера-Вена эквивалентна выражению: **(A or (not A and B)) and ((not B and C) or C)**

В ответ введите число от 1 до 12, соответствующее номеру правильной диаграммы.

Варианты ответов:



8. Основы логики (2 балла)

Задача 8 Ответ: 3

Известна истинность следующих выражений, зависящих от высказываний A, B, C:

1. $A \text{ and not } B = 0$
2. $B \text{ or not } C = 1$

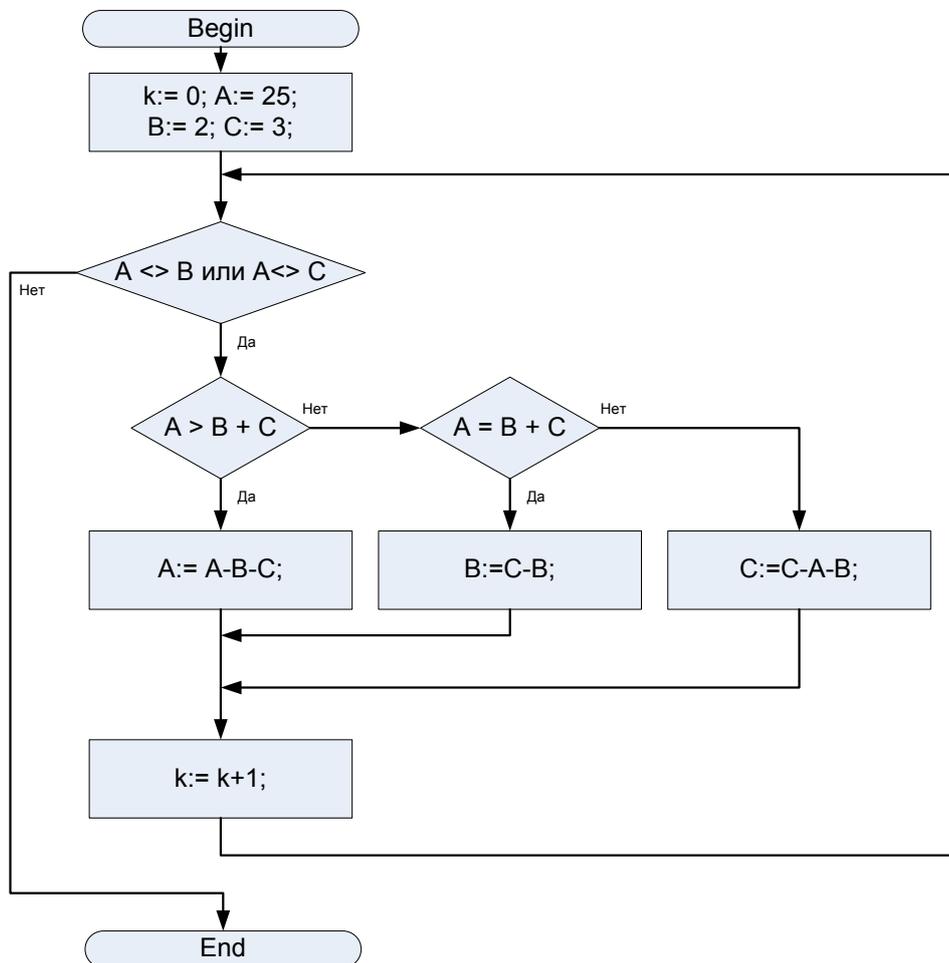
Какое выражение нужно добавить к перечисленным выше, чтобы получившаяся система логических уравнений имела единственное решение (то есть позволяла однозначно определить истинность высказываний A, B, C)?

1. $B \text{ and } C = 1$
2. $A \text{ and } B = 1$
3. $A \text{ and } C = 1$
4. $A \text{ or not } C = 1$
5. $\text{not } A \text{ or } C = 1$

9. Алгоритмизация и программирование (3 балла)

Задача 9 Ответ: 7

Дана блок-схема алгоритма. Определите значение целочисленной переменной k после его выполнения. В ответе укажите целое число.



10. Алгоритмизация и программирование (1 балл)

Задача 10 Ответ: 5

Дан массив из 6 натуральных чисел: {3,1,5,2,6,4}. Над элементами этого массива разрешено проделывать только одну операцию: менять местами любые два расположенных рядом элемента. Какое минимальное количество раз необходимо выполнить эту операцию, для того, чтобы массив оказался отсортирован по возрастанию? В ответе укажите целое число.

11. Алгоритмизация и программирование (2 балла)

Задача 11 Ответ: 96

Дана исходная последовательность символов $S = ABABA$, к которой применяется следующий цикл обработки:

1. Все вхождения символа "А" заменить на "С";
2. Все вхождения символа "В" заменить на "А";
3. Все вхождения символа "С" заменить на "В";

Например, после однократного выполнения этого цикла обработки получится последовательность:

$S = VBABVAV$

Определите количество символов "А" в получившейся последовательности S , если известно, что описанный цикл обработки был выполнен 10 раз. В ответе укажите целое число.

12. Алгоритмизация и программирование (3 балла)

Задача 12 Ответ: A13

Роботы двигаются внутри тоннеля следующим образом:

1. Роботы передвигаются по клеткам вправо или влево.
2. Роботы стартуют и делают свои ходы по очереди. За один ход робот смещается на одну клетку.
3. Первым стартует робот А, вторым – В, третьим – С.
4. Считается, что робот покинул тоннель, если он сделал ход влево из клетки номер 1 или ход вправо из клетки номер 12.

В случае если после очередного хода одного из роботов он попадает в клетку, уже занятую другим роботом, то оба робота находящиеся в одной клетке меняют направление движения.

Роботы А и В начинают движение вправо, робот С – влево.

Определите, какой из роботов последним покинет тоннель и сколько ходов ему для этого понадобится, включая ход, приводящий к выходу. В ответе укажите заглавную букву, обозначающую робота и количество его ходов

без пробелов. Например, если последним тоннель покинет робот А и ему для этого понадобится 5 ходов, то ответ А5.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
А					В					С	

13. Сортировка и фильтрация данных (1 балл)

Задача 13 Ответ: 5

Дан фрагмент таблицы «Мебельный магазин».

Номер записи	Тип мебели	Доступность	Количество, шт	Стоимость, руб
1	Диван	Склад	22	3000
2	Кресло	Магазин	16	3000
3	Кровать	Склад	19	5000
4	Секретер	Магазин	22	5000
5	Сервант	Склад	19	3000
6	Стол	Магазин	16	1000
7	Стул	Магазин	22	1000
8	Табурет	Магазин	19	1000

В этой таблице осуществляется сортировка по следующим правилам: сначала строки сортируются по возрастанию поля «Количество» (целочисленный тип данных), затем для одинаковых значений в поле «Количество» - по убыванию поля «Стоимость» (целочисленный тип данных). На какой позиции сверху окажутся сведения про Табурет? В ответе укажите целое число.

14. Сортировка и фильтрация данных (2 балла)

Задача 14 Ответ: 2,5,10

Дан фрагмент таблицы «Склад». Поля «Наличие», «Заказ» и «Стоимость» имеют целочисленный тип данных.

Номер записи	Тип	Наличие (т.)	Стоимость (тыс.р/т.)	Заказ (т.)
1	Ананасы	18	130	16
2	Апельсин	25	75	26
3	Бананы	11	80	7
4	Виноград	25	120	13
5	Картофель	22	45	22
6	Киви	19	300	16
7	Лук	17	60	12
8	Мандарин	30	150	29
9	Морковь	25	60	23
10	Огурцы	19	50	19
11	Перцы	20	125	21
12	Помидоры	30	70	18

В этой таблице были удалены строки, которые не удовлетворяют условию:

(Наличие <= Заказ) и Стоимость < 120.

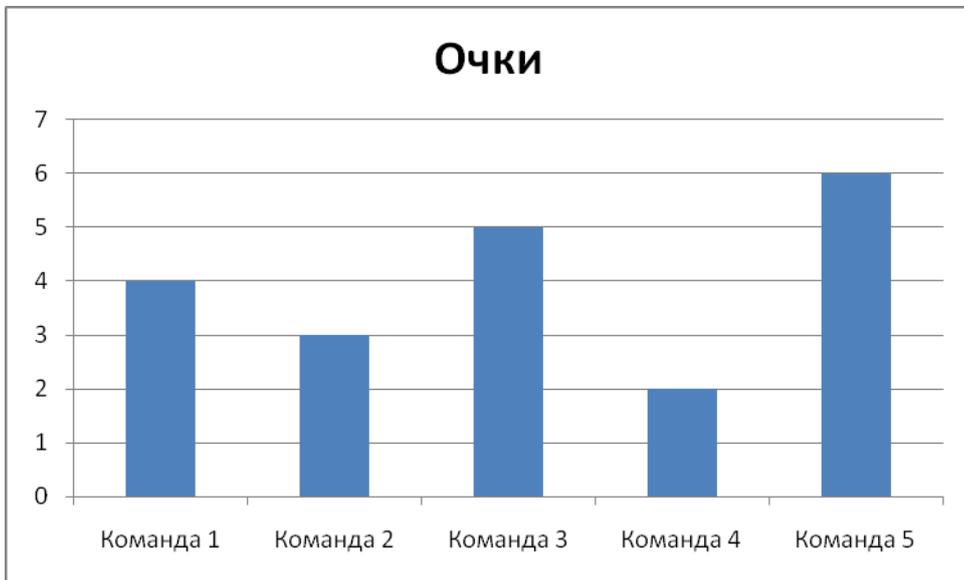
В ответе перечислите через запятую в порядке возрастания номера строк, которые остались в таблице.

15. Моделирование данных (2 балла)

Задача 15 Ответ: 2,2

В соревновании участвовало 5 команд. Каждая команда сыграла с каждой ровно один раз. За победу в игре дается 2 очка, за ничью 1, за поражение 0.

Известно распределение команд по набранным очкам.



Также, известен полный перечень игр, результатом которых была ничья. Такой результат был достигнут только в играх: Команда 1 – Команда 4, Команда 1 – Команда 5, Команда 2 – Команда 3, Команда 3 – Команда 4, Команда 3 – Команда 5.

Определите результаты остальных игр.

В ответе запишите через запятую два числа: первое число - сколько очков получила Команда 1 в результате игры с Командой 2 и второе число - сколько очков получила Команда 2 в результате игры с Командой 4.

Председатель организационного комитета
Открытой олимпиады школьников «Информационные технологии»
Ректор ГОУВПО «СПбГУ ИТМО»

В.Н. Васильев