

**Межрегиональная
многопрофильная
олимпиада школьников
ГУ-ВШЭ по информатике**

Задания
для учащихся 11-го класса
(заключительный этап)

Время выполнения заданий 180 минут

1. Алфавит племени Пиджен состоит из четырех букв. Аборигены закодировали слово BADC с использованием следующей кодовой таблицы:

A	B	C	D
10	0	1	01

и передали его, не сделав промежутков, отделяющих одну букву от другой. Определите количество способов прочтения переданного слова. Запишите варианты декодирования слова в лексикографическом порядке.

2. Для проведения проверки результатов переписи населения в доме с трехкомнатными, двухкомнатными и однокомнатными квартирами наугад выбирается одна из квартир. Информационный объем сообщения "Квартира трехкомнатная" равен $4 - 2 \log_2 3$ бит. Количество информации, содержащееся в сообщении "Квартира двухкомнатная", равно $4 - \log_2 3$ бит. В доме 48 квартир не являются однокомнатными. Определите количество трехкомнатных квартир в доме.

3. В верхнюю строку и левый столбец таблицы записали числа в позиционной системе счисления по некоторому основанию, и для этих чисел составили таблицу умножения. Потом некоторые числа случайно стерли. Восстановите таблицу.

	8			
6	39			
			6	
		43		29
			18	

4. В числовом ребусе $XXX_p + YYZ_p + ZYX_p = 2010_p$ различные буквы обозначают различные цифры позиционной системы счисления по некоторому основанию p , а одинаковые буквы – одинаковые цифры. Найдите минимально возможное основание системы счисления p , при котором ребус имеет решение, и укажите это решение.
5. Переменные X , X_1 , X_2 , X_3 имеют размер – байт, тип – знаковый. В шестнадцатеричной системе счисления $X_1 = BF_{16}$, $X_2 = A7_{16}$, $X_3 = 3C_{16}$. Найдите значение выражения $X = (X_1 - X_2) * X_3$ в десятичной системе счисления.
6. Значение переменной A представлено в формате с плавающей точкой в шестнадцатеричной системе счисления $A = 3F000000_{16}$. Тип переменной A – single для языков BASIC и PASCAL или float для языков C и C++. Определите десятичное значение числа A .
7. Задайте таблицей истинности условие изменения значения логической функции $F(A, B, C) = \overline{A \rightarrow C} \rightarrow B$ при одновременном изменении аргументов A , B и C . Здесь \rightarrow - обозначение операции импликации.

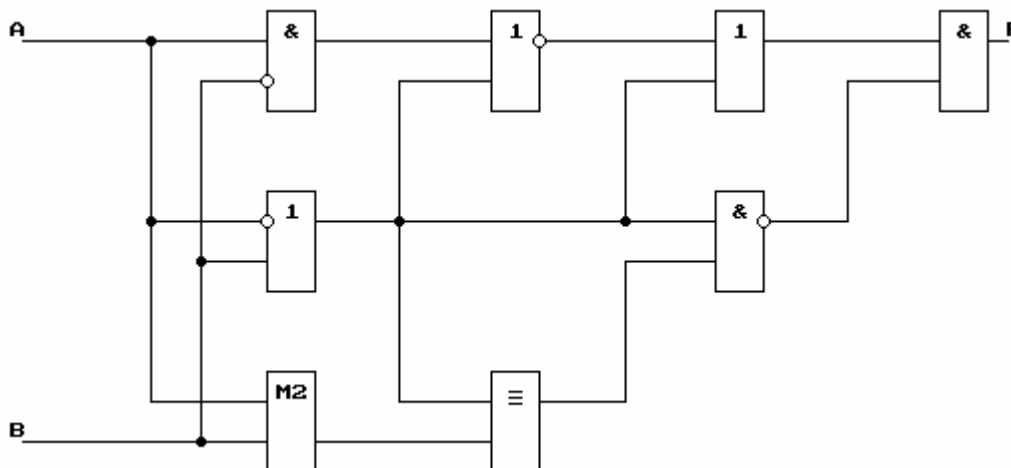
Информатика, 11 класс

8. Найдите корень $X = F(A, B)$ логического уравнения

$$\overline{B \rightarrow A} + (A \oplus X) = B \rightarrow \overline{X \rightarrow A}.$$

Здесь \rightarrow - обозначение операции импликации, $+$ - операции дизъюнкции, а \oplus - операции исключающее или.

9. Для комбинационной схемы устройства



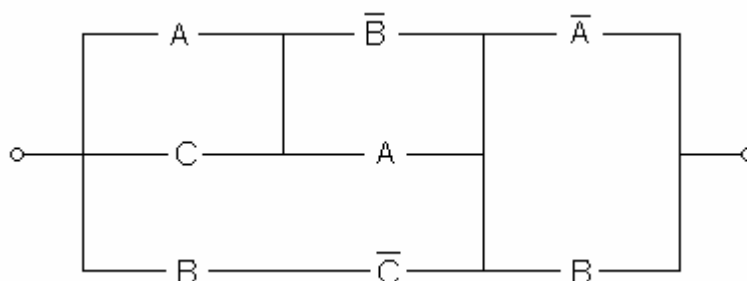
определите логическую функцию $F(A, B)$, которую она реализует.

Обозначения элементов, из которых построена комбинационная схема, приведены в таблице.

Таблица. Базисные элементы (ГОСТ 2.743-91).

Дизъюнкция	Конъюнкция	Сложение по mod 2	Эквивалентность
Импликация	Коимпликация	Элемент Вебба	Элемент Шеффера

10. Для переключательной схемы



постройте все комбинационные схемы устройств, реализующие ту же самую логическую функцию с использованием минимального количества базисных элементов.

11. Специализированный компьютер выполняет поразрядные операции над регистрами с именами от A до Z.

Машинный язык компьютера содержит следующие команды

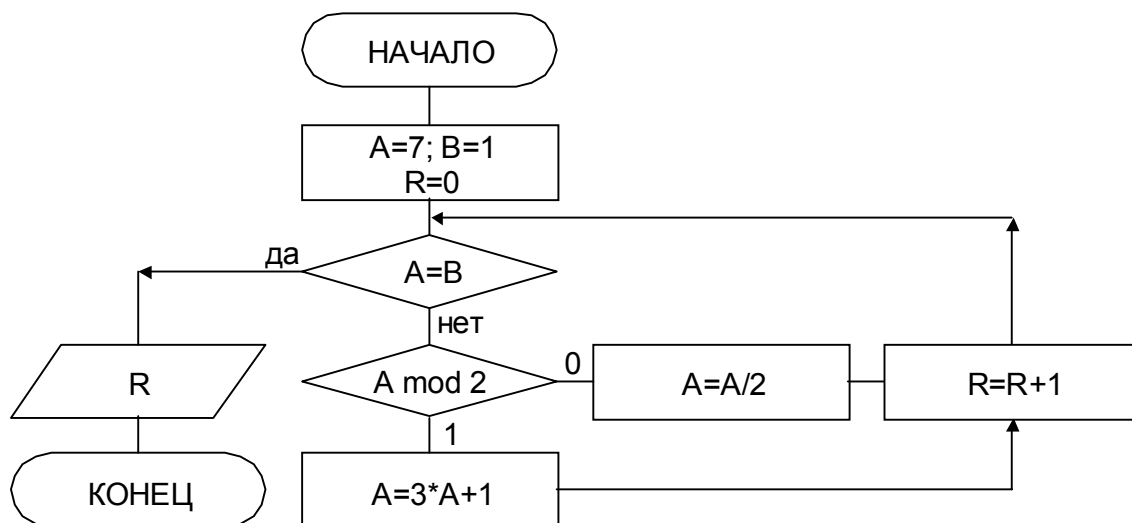
Команда	Означает
A?	Ввод данных в регистр A
A!	Вывод данных из регистра A
A*B	Сохранить без изменения нулевые разряды регистра A, соответствующие единичным разрядам регистра B, остальные разряды регистра A инвертировать.

Не проинициализированные с помощью команд регистры могут содержать произвольные значения. Найдите функцию $F(A, B)$, вычисляемую программой A?B?F*AA*AF*AF*BB*BA*BF*AF!

12. Для специализированного компьютера, описанного в задании 11, напишите программу, вычисляющую поразрядно функцию $F(A, B, C) = C \rightarrow A \cdot B$. Здесь \rightarrow - обозначение операции импликации, а \cdot - операции конъюнкции.

A	0	0	0	0	1	1	1	1
B	0	0	1	1	0	0	1	1
C	0	1	0	1	0	1	0	1
F	1	0	1	0	1	0	1	1

13. Определите значение переменной R, вычисленное по блок-схеме



Информатика, 11 класс

14. Правило формирования последовательности задается программой на школьном алгоритмическом языке

алг последовательность (**арг вещь** А, В)

нач цел К

нц для К от 0 до 2

вывод А+В, ", "

А:=А*2

В:=В/2

кц

кон

Определите исходные значения переменных А и В и десятичные цифры *x* и *y* в записи членов сформированной последовательности *xу*, *xx*, *yx*.

15. Дан фрагмент электронной таблицы в режиме отображения формул

	А	В
2	4	=A1*A\$2+B\$1
3	3	

Содержимое ячейки В2 было скопировано в ячейку В3.

После этого фрагмент электронной таблицы в режиме отображения результатов вычислений стал иметь вид

	А	В
2	4	97
3	3	65

Определите числовые значения в ячейках А1 и В1.

16. База данных "Учебники", наряду с другими, имеет поля с названиями "цикл" и "год издания". В базе данных находятся записи об учебниках для изучения предметов трех циклов. Количество записей N, удовлетворяющих различным запросам, приведено в следующей таблице

ЗАПРОС	N
год издания<2000 или цикл≠профильный	47
цикл=элективный или цикл=базовый	36
неверно, что (год издания≥2000 или цикл≠элективный)	12

Определите количество записей, удовлетворяющих запросу "цикл≠базовый и год издания<2000".