**1 Вариант**

1. Логическая функция F задаётся выражением

(x ∧ ¬y) ∨ (y ≡ z) ∨ w.

Дан частично заполненный фрагмент, содержащий неповторяющиеся строки таблицы истинности функции F.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Переменная 1** | **Переменная 2** | **Переменная 3** | **Переменная 4** | **Функция** |
| ??? | ??? | ??? | ??? | *F* |
|  |  |  | 1 | 0 |
| 1 |  |  |  | 0 |
| 1 | 1 |  |  | 0 |

Определите, какому столбцу таблицы истинности соответствует каждая из переменных *x, y, z, w.* Выберите ответ ниже:

1. wzyx
2. yzwx
3. **yxwz**
4. zwxy

2. Все 5-буквенные слова, составленные из букв А, Г, Р, Т, записаны в алфавитном порядке. Вот начало списка:

1.  ААААА

2.  ААААГ

3.  ААААР

4.  ААААТ

5.  АААГА

Какое слово будет находиться под номером 735?  
1. ТАГРА

2.  ТАТАА

**3.  РТГТР**

4.  РГРГТ

3. Для кодирования некоторой последовательности, состоящей из букв П, О, Е, Х, А, Л, И, решили использовать неравномерный двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Для букв 0, Е, А, И использовали соответственно кодовые слова 01, 110, 1010, 001. Найдите наименьшую возможную суммарную длину всех кодовых слов.

**Примечание:** Условие Фано означает, что никакое кодовое слово не является началом другого кодового слова. Это обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированных сообщений.

Ответ: 21

4. Исполнитель Редактор получает на вход строку цифр и преобразовывает её. Редактор может выполнять две команды, в обеих командах v и w обозначают цепочки символов.

заменить (v, w) нашлось (v)

Первая команда заменяет в строке первое слева вхождение цепочки v на цепочку w. Если цепочки v в строке нет, эта команда не изменяет строку. Вторая команда проверяет, встречается ли цепочка v в строке исполнителя Редактор.

Дана программа для Редактора:

НАЧАЛО

ПОКА нашлось(111)

заменить (111, 2)

заменить (2222, 333)

заменить (33, 1)

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

Известно, что исходная строка содержала более 100 единиц и не содержала других цифр. Укажите минимально возможную длину исходной строки, при которой в результате работы этой программы получится строка, содержащая минимально возможное количество единиц.

Ответ: 111

5. Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в кучу один или два камня или увеличить количество камней в куче в три раза. Например, имея кучу из 15 камней, за один ход можно получить кучу из 16, 17 или 45 камней. У каждого игрока, чтобы делать ходы, есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 74.

Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу, в которой будет 74 или больше камней. В начальный момент в куче было S камней, 1 ≤ S ≤ 73.

Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника. Описать стратегию игрока  — значит, описать, какой ход он должен сделать в любой ситуации, которая ему может встретиться при различной игре противника.

Найдите минимальное значение S, при котором одновременно выполняются два условия:

— у Вани есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Пети;

— у Вани нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть первым ходом.

Ответ: 21

**2 Вариант**

1. Логическая функция F задаётся выражением

(x ≡ ( w ∨ y)) ∨ ((w → z ) ∧ (y → w)).

Дан частично заполненный фрагмент, содержащий неповторяющиеся строки таблицы истинности функции F.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Переменная 1** | **Переменная 2** | **Переменная 3** | **Переменная 4** | **Функция** |
| ??? | ??? | ??? | ??? | *F* |
| 1 |  |  | 1 | 0 |
|  |  |  | 1 | 0 |
| 1 |  | 1 |  | 0 |

Определите, какому столбцу таблицы истинности соответствует каждая из переменных *x, y, z, w.* Выберите ответ ниже:

1. **yxzw**
2. wxzy
3. xywz
4. zwyx

2. Все 5-буквенные слова, составленные из букв А, Г, Р, Т, записаны в алфавитном порядке. Вот начало списка:

1.  ААААА

2.  ААААГ

3.  ААААР

4.  ААААТ

5.  АААГА

Какое слово будет находиться под номером 577?  
**1.  РГААА**

2.  ГТАРГ

3.  РАГТА

4.  ГРТАГ

3. Для кодирования некоторой последовательности, состоящей из букв П, Р, О, Б, Н, И, К, решили использовать неравномерный двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Для букв П, Р, 0, Б использовали соответственно кодовые слова 00, 1001, 0101, 111. Найдите наименьшую возможную длину кодовой последовательности для слова КОРОН.

**Примечание:** Условие Фано означает, что никакое кодовое слово не является началом другого кодового слова. Это обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированных сообщений.

Ответ 17

4. Исполнитель Редактор получает на вход строку цифр и преобразовывает её. Редактор может выполнять две команды, в обеих командах v и w обозначают цепочки символов. заменить (v, w) нашлось (v)

Первая команда заменяет в строке первое слева вхождение цепочки v на цепочку w. Если цепочки v в строке нет, эта команда не изменяет строку. Вторая команда проверяет, встречается ли цепочка v в строке исполнителя Редактор.

Дана программа для Редактора:

НАЧАЛО

ПОКА нашлось (21) ИЛИ нашлось (31) ИЛИ нашлось (23)

ЕСЛИ нашлось (21)

То заменить (21, 12)

КОНЕЦ ЕСЛИ

ЕСЛИ нашлось (31)

ТО заменить (31, 13)

КОНЕЦ ЕСЛИ

ЕСЛИ нашлось (23)

ТО заменить (23, 32)

КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

На вход приведённой ниже программе поступает строка, содержащая 50 цифр 1, 50 цифр 2 и 50 цифр 3, расположенных в произвольном порядке. Запишите без разделителей символы, которые имеют порядковые номера 10, 90 и 130 в получившейся строке.

Ответ 132

5. Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в кучу один камень или увеличить количество камней в куче в три раза. Например, имея кучу из 15 камней, за один ход можно получить кучу из 16 или 45 камней. У каждого игрока, чтобы делать ходы, есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 38.

Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу, в которой будет 38 или больше камней. В начальный момент в куче было S камней, 1 ≤ S ≤ 37.

Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника. Описать стратегию игрока – значит, описать, какой ход он должен сделать в любой ситуации, которая ему может встретиться при различной игре противника.

Найдите минимальное значение S, при котором одновременно выполняются два условия:

— у Вани есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Пети;

— у Вани нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть первым ходом.

Ответ: 10