**Неравномерное кодирование задачи для самостоятельного решения**

**Задание 1.** *Основная волна 10.06.25*

По каналу связи передаются сообщения, содержащие только восемь букв: А, Б, В, Г, Д, Е, Ж и З. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Кодовые слова для некоторых букв известны.

|  |  |
| --- | --- |
| А | 100 |
| Б | 01 |
| В | 000 |
| Г | 001 |

Какое наименьшее количество двоичных знаков требуется для кодирования четырёх оставшихся букв? В ответе запишите суммарную длину кодовых слов для букв: Д, Е, Ж, 3. *Примечание.* Условие Фано означает, что никакое кодовое слово не является началом другого кодового слова. Это обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированных сообщений.

**Задание 2.** *№ 23363 Резервный день 19.06.25*

По каналу связи передаются сообщения, содержащие только четыре буквы: А, Б, В, Г. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Для букв А, Б, В используются такие кодовые слова: А - 0; Б - 1100; B - 1000.

Укажите кратчайшее кодовое слово для буквы Г, при котором код допускает однозначное декодирование. Если таких слов несколько, укажите код с наибольшим числовым значением. *Примечание.* Условие Фано означает, что никакое кодовое слово не является началом другого кодового слова. Это обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированных сообщений.

**Задание 3.** *Апробация 05.03.25*

Для кодирования растрового рисунка, напечатанного с использованием шести красок, применили неравномерный двоичный код. Для кодирования цветов используют кодовые слова

|  |  |
| --- | --- |
| *.*Цвет | Кодовое слово |
| Белый | 0 |
| Зелёный | 11111 |
| Красный | 110 |
| Синий |  |
| Фиолетовый | 11110 |
| Чёрный | 10 |

Укажите кратчайшее кодовое слово для кодирования синего цвета, при котором код удовлетворяет условию Фано. Если таких кодов несколько, укажите код с наименьшим числовым значением.

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

**Задание 4.**По каналу связи передаются сообщения, содержащие только семь букв: Е, И, М, Т, О, Р, Я. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Это условие обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированных сообщений. Кодовые слова для некоторых букв известны: Е – 01, И – 001, О – 0001, Я –101. Для трёх оставшихся букв Т, Р и М кодовые слова неизвестны. Какое наименьшее количество двоичных знаков требуется для кодирования слова ТЕРРИТОРИЯ?

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

**Задание 5.**По каналу связи передаются сообщения, содержащие все буквы русского алфавита. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Какое наименьшее количество двоичных знаков потребуется для кодирования слова КОРОМЫСЛО? В ответе укажите только число. *Примечание*. Условие Фано означает, что никакое кодовое слово не является началом другого кодового слова. Это обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированных сообщений.

**Задание 6.** Все заглавные буквы русского алфавита закодированы неравномерным двоичным кодом, в котором никакое кодовое слово не является началом другого кодового слова. Это условие обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированных сообщений.

Известно, что все кодовые слова содержат не меньше двух двоичных знаков, а слову КОШКА соответствует код 11100111100. Какое наименьшее количество двоичных знаков может содержать сообщение, кодирующее слово ЗАЙКА?

**Задание 7.**По каналу связи передаются сообщения, содержащие только семь букв: А, М, Н, Е, З, И, Я. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Кодовые слова для букв известны: А - 010, М - 000, Н - 100, Е - 101, З - 001, И - 011, Я - 1101. Как можно сократить код для буквы Я таким образом, чтобы суммарная длина всех кодовых слов осталась прежней, а также сохранилось выполнение условия Фано? При этом допускается изменять коды, соответствующие остальным буквам. В качестве ответа укажите количество возможных (более коротких) кодовых слов для буквы Я. *Примечание.* Условие Фано означает, что ни одно кодовое слово не является началом другого кодового слова.

**Задание 8.**По каналу связи передаются сообщения, содержащие только буквы из набора: С, Ч, А, Т, Ь, Е. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Это условие обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированных сообщений. Кодовые слова для некоторых букв известны: Ч – 11, Ь – 00. Для четырёх оставшихся букв С, А, Т, Е кодовые слова неизвестны. Какое количество двоичных знаков потребуется для кодирования слова СЧАСТЬЕ, если известно, что оно закодировано минимально возможным количеством двоичных знаков? *Примечание.* Условие Фано означает, что никакое кодовое слово не является началом другого кодового слова.

**Задание 9.**Рождественский эльф по каналу связи передает Санта-Клаусу зашифрованное сообщение, содержащее только шесть букв: А, Д, И, М, Н, Р. Для передачи используется неравномерный двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Для букв Д, Р и И используются кодовые слова 0, 11, 101 соответственно.

Какое количество двоичных знаков потребуется для кодирования слова МАНДАРИН, если известно, что оно закодировано минимально возможным количеством двоичных знаков?

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

**Задание 10.** По каналу связи передаются сообщения, содержащие только буквы из набора: Ф, А, Р, О, Н. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий прямому условию Фано. Это условие обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированных сообщений. Известен код для буквы А – 1. Также известно, что для слова АНАФОРА использовались 16 двоичных знаков, а для слова ФАРФОР – 15. Укажите код, использующийся для буквы Н. Если кодов одинаковой длины несколько – выберите имеющий наименьшее числовое значение.

**Задание 11.** По каналу связи передаются сообщения, содержащие только буквы из набора: А, Д, И, Ч, Л, У. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Это условие обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированных сообщений. Кодовые слова для некоторых букв известны: А – 010, Ч – 10. Для четырёх оставшихся букв Д, И, Л и У кодовые слова неизвестны. Какое количество двоичных знаков потребуется для кодирования слова ИДИУЧИ, если известно, что оно закодировано минимально возможным количеством двоичных знаков?

**Задание 12.**Для кодирования букв Л, О, В, У, Ш, К, А, использован неравномерный двоичный код. Для букв У и В, использовали кодовые слова 11 и 10 соответственно. Какова минимально возможная суммарная длина для букв Л, О, Ш, К, А, если известно, что кодовые слова для этих букв имеют одинаковую длину? Используемые кодовые слова должны удовлетворять условию Фано.

Примечание. Условие Фано означает, что соблюдается одно из двух условий. Либо никакое кодовое слово не является началом другого кодового слова, либо никакое кодовое слово не является окончанием другого кодового слова. Это обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированных сообщений.