

# Вариант 195

ID: 14000

---

## № 1.

Для кодирования некоторой последовательности, состоящей из только из букв А, Б, В, Г, решили использовать неравномерный двоичный код, который удовлетворяет условию Фано. Для букв А и Б использовали соответственно кодовые слова 1, 01. Найдите наименьшую возможную длину кодовой последовательности для слова ГАБ.

*Примечание:*

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

---

## № 2.

По каналу связи передаются шифрованные сообщения, которые содержат только десять букв: А, В, С, D, E, F, G, H, I, J. Для передачи используется неравномерный двоичный код. У девяти букв известны кодовые слова.

| Буква | Кодовое слово | Буква | Кодовое слово |
|-------|---------------|-------|---------------|
| А     | 0000          | F     | 0110          |
| В     | 0001          | G     | 0111          |
| С     | 0010          | H     | 10            |
| D     | 0011          | I     | 11            |
| E     | 0100          | J     | ?             |

Укажите кратчайшее кодовое слово для буквы J, при котором код будет удовлетворять 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.

---

**№ 3.**

По каналу связи передаются сообщения, содержащие только буквы из набора: Р, Т, Н, Я, Г. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Кодовые слова для некоторых букв известны: Р — 1, Н — 0111. Для остальных букв кодовые слова неизвестны.

Определите минимальное количество двоичных знаков, необходимых для кодирования слова ГРАНАТ.

*Примечание:*

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

---

**№ 4.**

По каналу связи передаются сообщения, содержащие только пять букв: В, Р, Е, М, Я. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Кодовые слова для некоторых букв известны: В — 101, М — 01. Какова минимальная общая длина кодовых слов для всех пяти букв?

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

---

**№ 5.**

По каналу связи передаются шифрованные сообщения, содержащие только десять букв: А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К.

Для передачи используется неравномерный двоичный код. Для девяти букв используются кодовые слова.

| Буква | Кодовое слово | Буква | Кодовое слово |
|-------|---------------|-------|---------------|
| А     | 00            | Д     | 1001          |
| Б     | 1000          | Ж     |               |
| В     | 010           | З     | 1010          |
| Г     | 011           | И     | 1101          |
| Д     | 1011          | К     | 111           |

Укажите кратчайшее кодовое слово для буквы Ж, при котором код будет удовлетворять 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.

---

**№ 6.**

По каналу связи передаются сообщения, содержащие только 10 букв: А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К. Для передачи используется неравномерный двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Для 8 букв кодовые слова известны:

| Буква | Код  | Буква | Код  |
|-------|------|-------|------|
| А     | 10   | Б     | 001  |
| В     | 111  | Г     | 000  |
| Д     | 1100 | Ж     | 0101 |
| Е     | 0100 | З     | 1101 |
| И     |      | К     |      |

Какое-наименьшее количество двоичных знаков потребуется для кодирования двух оставшихся букв?

В ответе запишите суммарную длину кодовых слов для букв: И, К.

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

---

**№ 7.**

По каналу связи передаются сообщения, содержащие только 8 букв: А, Ы, Ш, Т, Я, В, М, Й. Для передачи используется неравномерный двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Для 7 букв кодовые слова известны:

| Буква | Код  | Буква | Код  |
|-------|------|-------|------|
| А     | 001  | Ы     | 110  |
| Ш     | 101  | Т     | 000  |
| Я     | 010  | В     | 0110 |
| М     | 0111 | Й     |      |

Укажите кратчайшее кодовое слово для буквы Й, при котором код будет удовлетворять условию Фано. Если таких кодов несколько, укажите код с наименьшим числовым значением.

---

**№ 8.**

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 | 000  |
| Б | 001  |
| В | 0101 |
| Г | 0100 |
| Д | 011  |
| Е | 101  |

Какое наименьшее количество двоичных знаков потребуется для кодирования двух оставшихся букв?

В ответе запишите суммарную длину кодовых слов для букв: Ж, З.

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

---

№ 9.

По каналу связи передаются сообщения, содержащие только семь букв: П, Р, О, С, Т, А, Я; для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано.

Буквы П, О, Р, А имеют коды 110, 01, 001 и 111 соответственно.

Укажите наименьшую возможную длину закодированной последовательности для слова РОССТАТ.

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

---

№ 10.

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.

| Буква | Кодовое слово |
|-------|---------------|
| А     | 00            |
| Б     | 1000          |
| В     | 010           |
| Г     | 1001          |
| Д     | 011           |
| Е     | 111           |

Какое наименьшее количество двоичных знаков требуется для кодирования двух оставшихся букв?

В ответе запишите суммарную длину кодовых слов для букв Ж, З.

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

---

**№ 11.**

По каналу связи передаются сообщения, содержащие только буквы из набора: В, Д, К, Н, О, Р. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Это условие обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированных сообщений. Кодовые слова для некоторых букв известны: Н — 0, К — 1001. Для четырёх оставшихся букв В, Д, О и Р кодовые слова неизвестны.

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

---

**№ 12.**

Для кодирования некоторой последовательности, состоящей из букв О, Н, А, К, Р, решили использовать неравномерный двоичный код, который удовлетворяет условию Фано. Для букв К и Р использовали соответственно кодовые слова 00, 011. Найдите наименьшую возможную длину кодовой последовательности для слова КОРОНА.

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

---

**№ 13.**

По каналу связи передаются сообщения, содержащие только буквы из набора: К, Р, О, Д, И, Л. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано.

Кодовые слова для некоторых букв известны:

К — 000, Д — 01. Для остальных букв кодовые слова неизвестны.

Определите минимальное количество двоичных знаков, необходимых для кодирования слова КРОКОДИЛО.

*Примечание:*

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

---

**№ 14.**

По каналу связи передаются сообщения, содержащие только буквы из набора: А, З, И, К, Л, О, Я. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Это условие обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированных сообщений. Кодовые слова для некоторых букв известны: И — 0, Я — 1001, А — 1010. Для четырех оставшихся букв З, К, Л и О кодовые слова неизвестны. Какое количество двоичных знаков потребуется для кодирования слова КОЛЛИЗИЯ, 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.

---

**№ 15.**

По каналу связи передаются сообщения, содержащие только буквы из набора: Б, К, Л, О, Н. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Кодовые слова для некоторых букв известны: Б — 00, Н — 010, Л — 111. Для двух оставшихся букв К и О кодовые слова неизвестны. Какое количество двоичных знаков требуется для кодирования слова КОЛОБОК, 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.

---

**№ 16.**

Для кодирования некоторой последовательности, состоящей из букв А, Б, В, Г, Д, Е, решили использовать неравномерный двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Для букв А, Б, В, Г использовали кодовые слова 000, 001, 10, 11 соответственно. Для двух оставшихся букв — Д и Е — кодовые слова неизвестны.

Укажите кратчайшее возможное кодовое слово для буквы Д, при котором код будет допускать однозначное декодирование. Если таких кодов 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.

---

**№ 17.**

По каналу связи передаются сообщения, содержащие только шесть букв: Т, Е, Н, С, И, В. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Кодовые слова для букв известны: Т — 010, Е — 0100, Н — 1100, С — 01000, И — 0110, В — 1110. Как можно сократить код для буквы Н, чтобы сохранялось свойство однозначности декодирования? Если таких кодов несколько, в качестве ответа указать код наименьшей длины.

*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.

---

**№ 18.**

По каналу связи передаются сообщения, содержащие только семь букв: И, Н, Т, Е, Л, К и Г. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано.

Кодовые слова для некоторых букв известны: Л — 100, Н — 110.

Какое количество двоичных знаков потребуется для кодирования слова ИНТЕЛЛЕКТ, 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.

---

**№ 19.**

По каналу связи передаются шифрованные сообщения, которые содержат только десять букв: А, В, С, D, E, F, G, H, K, L.

Для передачи используется неравномерный двоичный код. Известны кодовые слова для некоторых букв:

| Буква | Код  | Буква | Код  |
|-------|------|-------|------|
| А     | 00   | Г     | 1010 |
| В     | 010  | G     | 1011 |
| С     |      | Н     | 110  |
| D     | 1000 | К     | 011  |
| E     | 1001 | L     |      |

Определите кратчайшие возможные кодовые слова для букв С и L, при которых код будет удовлетворять условию Фано. В ответе запишите суммарную длину кодовых слов этих двух букв.

---

**№ 20.**

По каналу связи передаются сообщения из букв Г, Р, М, O, Т, В, Д, Е. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Кодовые слова для некоторых букв известны: Г — 10, Т — 01, В — 111. Для пяти оставшихся букв Р, O, М, Д и Е кодовые слова неизвестны. Какое минимально возможное количество двоичных знаков требуется, чтобы закодировать слово ГРОМОТВОД?

Примечание. Условие Фано означает, что никакое кодовое слово не является началом другого кодового слова. Это даёт возможность однозначно расшифровать закодированное сообщение.

# Ответы

| Номер | Задание | Ответ |
|-------|---------|-------|
| 1     | Тип 4   | 7     |
| 2     | Тип 4   | 0101  |
| 3     | Тип 4   | 16    |
| 4     | Тип 4   | 12    |
| 5     | Тип 4   | 1100  |
| 6     | Тип 4   | 8     |
| 7     | Тип 4   | 100   |
| 8     | Тип 4   | 5     |
| 9     | Тип 4   | 20    |
| 10    | Тип 4   | 6     |
| 11    | Тип 4   | 19    |
| 12    | Тип 4   | 14    |
| 13    | Тип 4   | 23    |
| 14    | Тип 4   | 23    |
| 15    | Тип 4   | 17    |
| 16    | Тип 4   | 011   |
| 17    | Тип 4   | 1     |
| 18    | Тип 4   | 24    |
| 19    | Тип 4   | 8     |
| 20    | Тип 4   | 30    |