***Самостоятельная работа***

***Вариант 1***

**1.** Для пе­ре­да­чи по ка­на­лу связи со­об­ще­ния, со­сто­я­ще­го толь­ко из сим­во­лов А, Б, В и Г, ис­поль­зу­ет­ся не­рав­но­мер­ный (по длине) код:

А — 0; Б — 10; В — 110.

Каким кодовым сло­вом нужно ко­ди­ро­вать сим­вол Г, чтобы длина его была ми­ни­маль­ной, а код при этом до­пус­кал од­но­знач­ное раз­би­е­ние ко­ди­ро­ван­но­го со­об­ще­ния на символы?

**2.** Для ко­ди­ро­ва­ния букв А, Б, В, Г ре­ши­ли ис­поль­зо­вать двух­раз­ряд­ные последователь­ные дво­ич­ные числа (от 00 до 11, со­от­вет­ствен­но).

За­ко­ди­руй­те таким об­ра­зом по­сле­до­ва­тель­ность сим­во­лов АВГАБ и за­пи­шите по­лу­чен­ное дво­ич­ное число в восьмеричной си­сте­ме счис­ле­ния.

**3.** Для ко­ди­ро­ва­ния букв Д, Л, О, Е, Х ре­ши­ли ис­поль­зо­вать дво­ич­ное пред­став­ле­ние чисел 0, 1, 2, 3 и 4 со­от­вет­ствен­но (с со­хра­не­ни­ем од­но­го не­зна­ча­ще­го нуля в слу­чае од­но­раз­ряд­но­го пред­став­ле­ния).

За­ко­ди­руй­те по­сле­до­ва­тель­ность букв ЛЕ­ДО­ХОД таким спо­со­бом и ре­зуль­тат за­пи­ши­те шест­на­дца­те­рич­ным кодом.

**4.** Для ко­ди­ро­ва­ния не­ко­то­рой по­сле­до­ва­тель­но­сти, со­сто­я­щей из букв А, Б, В, Г и Д, ис­поль­зу­ет­ся не­рав­но­мер­ный дво­ич­ный код, поз­во­ля­ю­щий од­но­знач­но де­ко­ди­ро­вать по­лу­чен­ную дво­ич­ную по­сле­до­ва­тель­ность.

Вот этот код: А – 00; Б – 101; В – 011; Г – 111; Д – 110.

Тре­бу­ет­ся со­кра­тить для одной из букв длину ко­до­во­го слова так, чтобы код по-преж­не­му можно было де­ко­ди­ро­вать од­но­знач­но. Коды осталь­ных букв менять­ся не долж­ны.

**5.** По каналу связи передаются сообщения, содержащие только буквы А, Б, В, Г, Д, Е. Для передачи используется неравномерный двоичный код, удовлетворяющий условию Фано.

Для букв A, Б, В используются такие кодовые слова: А – 1, Б – 010, В – 001. Какова наименьшая возможная суммарная длина всех кодовых слов?

***Самостоятельная работа***

***Вариант 2***

**1.** Для ко­ди­ро­ва­ния не­ко­то­рой по­сле­до­ва­тель­но­сти, со­сто­я­щей из букв А, Б, В, Г и Д, ре­ши­ли ис­поль­зо­вать не­рав­но­мер­ный дво­ич­ный код, поз­во­ля­ю­щий од­но­знач­но декоди­ро­вать дво­ич­ную по­сле­до­ва­тель­ность. Для букв А, Б, В и Г ис­поль­зо­ва­ли такие ко­до­вые слова:

А — 001, Б — 010, В— 000, Г — 011.

Ука­жи­те, каким ко­до­вым сло­вом может быть за­ко­ди­ро­ва­на буква Д. Код дол­жен удо­вле­тво­рять свой­ству од­но­знач­но­го де­ко­ди­ро­ва­ния. Если можно исполь­зо­вать более од­но­го ко­до­во­го слова, ука­жи­те крат­чай­шее из них.

**2.** Для ко­ди­ро­ва­ния со­об­ще­ния, со­сто­я­ще­го толь­ко из букв А, Б, В и Г, ис­поль­зу­ет­ся не­рав­но­мер­ный по длине дво­ич­ный код:

А – 00, Б – 11, В – 010, Г – 011.

Закодируйте таким об­ра­зом по­сле­до­ва­тель­ность сим­во­лов ВГАГ­БВ и за­пи­ши­те резуль­тат в восьмеричном коде.

**3.** Для ко­ди­ро­ва­ния букв Е, П, Н, Ч, Ь ре­ши­ли ис­поль­зо­вать дво­ич­ное пред­став­ле­ние чисел 0, 1, 2, 3 и 4 со­от­вет­ствен­но (с со­хра­не­ни­ем од­но­го не­зна­ча­ще­го нуля в слу­чае од­но­раз­ряд­но­го пред­став­ле­ния).

За­ко­ди­руй­те по­сле­до­ва­тель­ность букв ПЕ­ЧЕ­НЬЕ таким спо­со­бом и ре­зуль­тат за­пи­ши­те вось­ме­рич­ным кодом.

**4.** Для ко­ди­ро­ва­ния не­ко­то­рой по­сле­до­ва­тель­но­сти, со­сто­я­щей из букв А, Б, В, Г и Д, ис­поль­зу­ет­ся не­рав­но­мер­ный дво­ич­ный код, поз­во­ля­ю­щий од­но­знач­но де­ко­ди­ро­вать по­лу­чен­ную дво­ич­ную по­сле­до­ва­тель­ность. Вот этот код: А – 011, Б – 001, В – 010, Г – 000, Д – 11.

Можно ли со­кра­тить для одной из букв длину ко­до­во­го слова так, чтобы код по-преж­не­му можно было де­ко­ди­ро­вать од­но­знач­но? Коды осталь­ных букв ме­нять­ся не долж­ны.

**5.** По каналу связи передаются сообщения, содержащие только шесть букв: А, B, C, D, E, F. Для передачи используется неравномерный двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Для букв A, B, C используются такие кодовые слова: А – 11, B – 101, C – 0.

Какова наименьшая возможная суммарная длина всех кодовых слов?

***Самостоятельная работа***

***Вариант 3***

**1.** Для пе­ре­да­чи по ка­на­лу связи со­об­ще­ния, со­сто­я­ще­го толь­ко из букв А, Б, В, Г, реши­ли ис­поль­зо­вать не­рав­но­мер­ный по длине код:

A - 0, Б - 100, В - 101.

Как нужно за­ко­ди­ро­вать букву Г, чтобы длина кода была ми­ни­маль­ной и до­пус­ка­лось однозначное раз­би­е­ние ко­ди­ро­ван­но­го со­об­ще­ния на буквы?

**2.** Для пе­ре­да­чи по ка­на­лу связи со­об­ще­ния, со­сто­я­ще­го толь­ко из сим­во­лов А, Б, В и Г, ис­поль­зу­ет­ся не­рав­но­мер­ный (по длине) код:

А - 0, Б - 11, В - 100, Г - 011.

Через канал связи пе­редаётся со­об­ще­ние: ГБАВАВГ. За­ко­ди­руй­те со­об­ще­ние дан­ным кодом. Полу­чен­ное дво­ич­ное число пе­ре­ве­ди­те в вось­ме­рич­ный вид.

**3.** Для ко­ди­ро­ва­ния букв Р, С, Н, О, Г ре­ши­ли ис­поль­зо­вать дво­ич­ное пред­став­ле­ние чисел 0, 1, 2, 3 и 4 со­от­вет­ствен­но (с со­хра­не­ни­ем од­но­го не­зна­ча­ще­го нуля в слу­чае од­но­раз­ряд­но­го пред­став­ле­ния).

За­ко­ди­руй­те по­сле­до­ва­тель­ность букв НО­СО­РОГ таким спо­со­бом и ре­зуль­тат за­пи­ши­те шестнадцатеричным кодом.

**4.** Для кодирования некоторой последовательности, состоящей из букв А, Б, В, Г и Д, используется неравномерный двоичный код, позволяющий однозначно декодировать полученную двоичную последовательность.

Вот этот код: А – 001; Б – 100; В – 101; Г – 111; Д – 110.

Требуется сократить для одной из букв длину кодового слова так, чтобы код по-прежнему можно было декодировать однозначно. Коды остальных букв меняться не должны. Каким способом это можно сделать?

**5.** Для ко­ди­ро­ва­ния не­ко­то­рой по­сле­до­ва­тель­но­сти, со­сто­я­щей из букв К, Л, М, Н, реши­ли ис­поль­зо­вать не­рав­но­мер­ный дво­ич­ный код, удо­вле­тво­ря­ю­щий усло­вию Фано.

Для буквы Л ис­поль­зо­ва­ли ко­до­вое слово 1, для буквы М —011.

Ка­ко­ва наи­мень­шая воз­мож­ная сум­мар­ная длина всех четырёх ко­до­вых слов?

***Самостоятельная работа***

***Вариант 4***

**1.** Для ко­ди­ро­ва­ния не­ко­то­рой по­сле­до­ва­тель­но­сти, со­сто­я­щей из букв А, Б, В, Г и Д, ре­ши­ли ис­поль­зо­вать не­рав­но­мер­ный дво­ич­ный код. Для букв А, Б, В и Г ис­поль­зо­ва­ли такие ко­до­вые слова:

А – 111, Б – 110, В – 100, Г – 101.

Ука­жи­те, каким ко­до­вым сло­вом может быть за­ко­ди­ро­ва­на буква Д. Код дол­жен удовле­тво­рять свой­ству од­но­знач­но­го де­ко­ди­ро­ва­ния. Если можно ис­поль­зо­вать более од­но­го ко­до­во­го слова, ука­жи­те крат­чай­шее из них.

**2.** Для пе­ре­да­чи по ка­на­лу связи со­об­ще­ния, со­сто­я­ще­го толь­ко из сим­во­лов А, Б, В и Г, ис­поль­зу­ет­ся по­сим­воль­ное ко­ди­ро­ва­ние:

А - 10, Б - 11, В - 110, Г - 0.

Через канал связи пе­ре­даётся со­об­ще­ние: ВАГ­БА­А­ГВ. За­ко­ди­руй­те со­об­ще­ние дан­ным кодом. Полученное дво­ич­ное число пе­ре­ве­ди­те в восьмеричный вид.

**3.** Для ко­ди­ро­ва­ния букв X, Е, Л, О, Д ре­ши­ли ис­поль­зо­вать дво­ич­ное пред­став­ле­ние чисел 0, 1, 2, 3 и 4 со­от­вет­ствен­но (с со­хра­не­ни­ем од­но­го не­зна­ча­ще­го нуля в слу­чае од­но­раз­ряд­но­го пред­став­ле­ния).

За­ко­ди­руй­те по­сле­до­ва­тель­ность букв ЛЕ­ДО­ХОД таким спо­со­бом и ре­зуль­тат за­пи­ши­те шест­на­дца­те­рич­ным кодом.

**4.** Для ко­ди­ро­ва­ния не­ко­то­рой по­сле­до­ва­тель­но­сти, со­сто­я­щей из букв А, Б, В, Г и Д, ис­поль­зу­ет­ся не­рав­но­мер­ный дво­ич­ный код, поз­во­ля­ю­щий од­но­знач­но де­ко­ди­ро­вать по­лу­чен­ную дво­ич­ную по­сле­до­ва­тель­ность. Вот этот код: А – 011, Б – 000, В – 11, Г – 001, Д – 10.

Можно ли со­кра­тить для одной из букв длину ко­до­во­го слова так, чтобы код по-преж­не­му можно было де­ко­ди­ро­вать од­но­знач­но? Коды осталь­ных букв ме­нять­ся не долж­ны.

**5.** Для ко­ди­ро­ва­ния не­ко­то­рой по­сле­до­ва­тель­но­сти, со­сто­я­щей из букв А, Б, В, Г, Д, Е, ре­ши­ли ис­поль­зо­вать не­рав­но­мер­ный дво­ич­ный код, удо­вле­тво­ря­ю­щий усло­вию Фано.

Для буквы А ис­поль­зо­ва­ли ко­до­вое слово 0; для буквы Б – 10.

Ка­ко­ва наи­мень­шая воз­мож­ная сумма длин всех шести ко­до­вых слов?

***Самостоятельная работа***

***Вариант 5***

**1.** Для пе­ре­да­чи по ка­на­лу связи со­об­ще­ния, со­сто­я­ще­го толь­ко из букв А, Б, В, Г, реши­ли ис­поль­зо­вать не­рав­но­мер­ный по длине код:

A - 0, Б - 100, В - 101.

Как нужно за­ко­ди­ро­вать букву Г, чтобы длина кода была ми­ни­маль­ной и до­пус­ка­лось однозначное раз­би­е­ние ко­ди­ро­ван­но­го со­об­ще­ния на буквы?

**2.** Для ко­ди­ро­ва­ния со­об­ще­ния, со­сто­я­ще­го толь­ко из букв А, Б, В и Г, ис­поль­зу­ет­ся не­рав­но­мер­ный по длине дво­ич­ный код:

А – 00, Б – 11, В – 010, Г – 011.

За­ко­ди­руй­те таким об­ра­зом по­сле­до­ва­тель­ность сим­во­лов ГАВ­БВГ и за­пи­ши­те резуль­тат в восьмеричном коде.

**3.** Для ко­ди­ро­ва­ния букв Е, Н, П, Ь, Ч ре­ши­ли ис­поль­зо­вать дво­ич­ное пред­став­ле­ние чисел 0, 1, 2, 3 и 4 со­от­вет­ствен­но (с со­хра­не­ни­ем од­но­го не­зна­ча­ще­го нуля в слу­чае од­но­раз­ряд­но­го пред­став­ле­ния). За­ко­ди­руй­те по­сле­до­ва­тель­ность букв ПЕ­ЧЕ­НЬЕ таким спо­со­бом и ре­зуль­тат за­пи­ши­те шестнадцатеричным кодом.

**4.** Для кодирования некоторой последовательности, состоящей из букв А, Б, В, Г и Д, используется неравномерный двоичный код, позволяющий однозначно декодировать полученную двоичную последовательность.

Вот этот код: А – 01; Б – 100; В – 000; Г – 001; Д – 11.

Требуется сократить для одной из букв длину кодового слова так, чтобы код по-прежнему можно было декодировать однозначно. Коды остальных букв меняться не должны. Каким способом это можно сделать?

**5.** По ка­на­лу связи пе­ре­да­ют­ся со­об­ще­ния, со­дер­жа­щие толь­ко буквы А, Б, В, Г, Д, Е. Для пе­ре­да­чи ис­поль­зу­ет­ся не­рав­но­мер­ный дво­ич­ный код, удо­вле­тво­ря­ю­щий условию Фано; для букв A, Б, В ис­поль­зу­ют­ся такие ко­до­вые слова: А — 0, Б — 101, В — 110.

Ка­ко­ва наи­мень­шая воз­мож­ная сум­мар­ная длина всех ко­до­вых слов?