



9. Неотрицательные целые числа кодируются своим представлением в двоичной системе счисления. Укажите наименьшее количество бит, которое необходимо для записи числа  $2^5$ ?

- 1) 16                                      2) 32                                      3) 5                                      4) 6

10. Неотрицательные целые числа кодируются своим представлением в двоичной системе счисления. Укажите наименьшее количество бит, которое необходимо для записи числа  $2^7$ ?

- 1) 128                                      2) 14                                      3) 7                                      4) 8

11. Неотрицательные целые числа кодируются своим представлением в двоичной системе счисления. Укажите наименьшее количество бит, которое необходимо для записи числа 18.

- 1) 18                                      2) 5                                      3) 3                                      4) 4

12. Неотрицательные целые числа кодируются своим представлением в двоичной системе счисления. Укажите наименьшее количество бит, которое необходимо для записи числа 31.

- 1) 31                                      2) 2                                      3) 8                                      4) 5

13. Неотрицательные целые числа кодируются своим представлением в двоичной системе счисления. Укажите наименьшее количество байтов, которое необходимо для записи числа 61.

- 1) 1                                      2) 2                                      3) 8                                      4) 6

14. Неотрицательные целые числа кодируются своим представлением в двоичной системе счисления. Укажите наименьшее количество байтов, которое необходимо для записи числа 128.

- 1) 1                                      2) 2                                      3) 7                                      4) 8

**Пример 4.2.** Считая, что каждый символ кодируется 8 битами, оцените информационный объём следующей фразы великого русского писателя Ивана Сергеевича Тургенева в кодировке КОИ-8:

*Кто стремится к высокой цели, уже не должен думать о себе.*

- 1) 58 байт                                      2) 58 бит                                      3) 116 байт                                      4) 464 байт

*Решение.* Длина фразы составляет 58 символов (при подсчёте количества символов учитываем также пробелы и знаки препинания). Следовательно, её объём составляет  $58 \cdot 1 = 58$  байтов или  $58 \cdot 8 = 464$  битов.

Из предлагаемых ответов верным является 1).

*Ответ:* 1.

## Задачи для самостоятельного решения

15. Каждый символ в Unicode закодирован двухбайтным словом. Оцените информационный объём следующей фразы в этой кодировке:

*В одном километре 1000 метров.*

- 1) 400 бит                      2) 60 байт                      3) 512 бит                      4) 64 бита

16. Считая, что каждый символ кодируется одним байтом, оцените информационный объём следующего предложения:

*На заборе сидел кот.*

- 1) 20 бит                      2) 160 бит                      3) 152 бита                      4) 40 бит

17. Считая, что каждый символ кодируется 16 битами, оцените информационный объём следующей фразы древнегреческого мудреца Периандра Коринфского в кодировке Unicode:

*Допустив ошибку, исправляй её.*

- 1) 30 байт                      2) 60 байт                      3) 60 бит                      4) 480 байт

18. Считая, что каждый символ кодируется 8 битами, оцените информационный объём следующего высказывания:

*Спокойствие — величайшее проявление силы.*

- 1) 41 байт                      2) 41 бит                      3) 82 байта                      4) 328 байт

19. В одном из представлений кодировки Unicode на каждый символ отводится два байта. Определите информационный объём слова из двадцати символов в этой кодировке.

- 1) 20 байт                      2) 5 байт                      3) 40 бит                      4) 320 бит

20. В одном из представлений кодировки Unicode на каждый символ отводится два байта. Определите информационный объём слова из четырнадцати символов в этой кодировке.

- 1) 14 байт                      2) 28 байт                      3) 112 бит                      4) 224 байт

21. В кодировке КОИ-8 каждый символ кодируется одним байтом. Определите количество символов в сообщении, если информационный объём сообщения в этой кодировке равен 224 бит.

22. Считая, что в кодировке Unicode каждый символ кодируется двумя байтами, определите количество символов в сообщении, если информационный объём сообщения в этой кодировке равен 176 бит.

23. Два текста на русском языке записаны в различных кодировках. Первый текст состоит из 240 символов и записан в 16-битной кодировке Unicode, второй текст состоит из 120 символов и записан в 8-битной кодировке КОИ-8. Во сколько раз количество информации в первом тексте больше количества информации во втором тексте?

24. Один и тот же текст на русском языке записан в различных кодировках. Текст, записанный в 16-битной кодировке Unicode, на 120 бит больше текста, записанного в 8-битной кодировке КОИ-8. Сколько символов содержит текст?

25. Информационный объём сообщения в 8-битной кодировке ASCII составляет  $2^{13}$  бит. Каков информационный объём этого же сообщения в 16-битном коде Unicode?

- 1)  $2^{26}$                       2)  $2^{16}$                       3)  $2^{14}$                       4)  $2^{10}$

26. Информационный объём сообщения в 16-битном коде Unicode составляет 64 Кб. На сколько символов можно увеличить длину исходного сообщения при перекодировке его в 8-битную кодировку ASCII, сохраняя первоначальный информационный объём сообщения?

- 1) 32000                      2) 32768                      3) 1000                      4) 32

27. Сообщение из 28 символов записано в 8-битной кодировке КОИ-8. Как изменится информационный объём сообщения, если к сообщению дописали 11 символов?

- 1) Увеличится на 88 байт                      2) Уменьшится на 88 бит  
3) Уменьшится на 11 бит                      4) Увеличится на 11 байт

**Пример 4.3.** Вася и Петя играли в шпионов и кодировали сообщения собственным шифром. Фрагмент кодовой таблицы приведён ниже:

К	Р	З	А	Г	О
#-	!-	-#	#!-	-	!

Расшифруйте сообщение, если известно, что буквы в нём не повторяются:

-!-!-##!-

Запишите в ответе расшифрованное сообщение.

*Решение.* Первый символ в сообщении -. Из таблицы находим, что с этого символа начинается только код буквы З и этот символ соответствует коду буквы Г. Так как в шифровке за - следует символ !, то код буквы З не подходит. Следовательно Г — первая буква зашифрованного сообщения.

Далее будем расшифровывать сообщение  $!-!-##!-$ . Первый символ этого сообщения —  $!$ . С этого символа начинается только код буквы Р и этот символ соответствует коду буквы О. Так как в шифровке за  $!$  следуют символы  $-!$ , то код буквы О не подходит. В противном случае в расшифрованном сообщении будут повторяться буквы. Следовательно Р — вторая буква зашифрованного сообщения.

Расшифруем оставшуюся последовательность символов  $!-##!-$ . Чтобы не было повторений букв в расшифровке, третьим символом должна быть буква О. Далее, нетрудно заметить, должна следовать последовательность букв ЗА.

Таким образом, расшифрованное сообщение имеет вид ГРОЗА.

Ответ: ГРОЗА.

### Задачи для самостоятельного решения

28. Вася и Петя играли в шпионов и кодировали сообщения собственным шифром. Фрагмент кодовой таблицы приведён ниже:

Г	Е	И	Л	Н	О
#-	!#	-#	#	-!#	!

Расшифруйте сообщение, если известно, что буквы в нём не повторяются:

$#!##--#!-!#$

Запишите в ответе расшифрованное сообщение.

29. Вася и Петя играли в шпионов и кодировали сообщения собственным шифром. Фрагмент кодовой таблицы приведён ниже:

И	Г	О	Л	П	Т
#!	#	-#	!#	!-#	-

Расшифруйте сообщение, если известно, что буквы в нём не повторяются:

$!-##!!#-#-$

Запишите в ответе расшифрованное сообщение.

30. Вася и Петя играли в шпионов и кодировали сообщения собственным шифром. Фрагмент кодовой таблицы приведён ниже:

Д	Е	К	М	О	Я
*	*-	**	#-*	**#	-*

Определите, из скольких букв состоит сообщение, если известно, что буквы в нём не повторяются:

$#-***-**-##*$

31. Вася и Петя играли в шпионов и кодировали сообщения собственным шифром. Фрагмент кодовой таблицы приведён ниже:

М	С	Л	И	Т	Я
*-	*	%*	-*	%	-%*

Определите, из скольких букв состоит сообщение, если известно, что буквы в нём не повторяются:

\*--\*%\*--%\*

32. От разведчика была получена следующая зашифрованная радиграмма, переданная с использованием букв азбуки Морзе:

• - • • • - - • - • • • - • - - - •

При передаче радиграммы было потеряно разбиение на буквы, но известно, что использовались только следующие буквы:

Л	О	Т	Х	Э
••	-•	- - •	• - - •	• - ••

Определите текст радиграммы. В ответе укажите, сколько букв было в исходной радиграмме.

33. От разведчика была получена следующая зашифрованная радиграмма, переданная с использованием букв азбуки Морзе:

- - • - • • • - • • - • • • - • • - - - •

При передаче радиграммы было потеряно разбиение на буквы, но известно, что использовались только следующие буквы:

А	Г	П	Р	Ф
-•	• - •	- - •	••	• - - •

Определите текст радиграммы. В ответе укажите, сколько букв было в исходной радиграмме.

**Пример 4.4.** Ваня шифрует русские слова, записывая вместо каждой буквы её номер в алфавите (без пробелов). Номера букв даны в таблице.

А	1	Е	6	Й	11	О	16	У	21	Ш	26	Э	31
Б	2	Ё	7	К	12	П	17	Ф	22	Щ	27	Ю	32
В	3	Ж	8	Л	13	Р	18	Х	23	Ъ	28	Я	33
Г	4	З	9	М	14	С	19	Ц	24	Ы	29		
Д	5	И	10	Н	15	Т	20	Ч	25	Ь	30		

Некоторые шифровки можно расшифровать не одним способом. Например, 12181620 может означать «КРОТ», может — «АУЖАЕТ», а может — «КАЖОТ». Даны четыре шифровки:

5212

4620

61920

53212

Только одна из них расшифровывается единственным способом. Найдите её и расшифруйте. Результат расшифровки запишите в качестве ответа.

*Решение.* Первая шифровка 5212 может быть расшифрована тремя способами:

1) ДБАБ (5 — Д, 2 — Б, 1 — А, 2 — Б),

2) ДУБ (5 — Д, 21 — У, 2 — Б),

3) ДБК (5 — Д, 2 — Б, 12 — К).

Вторая шифровка 4620 может быть расшифрована только одним способом: ГЕТ (4 — Г, 6 — Е, 20 — Т).

Третья шифровка 61920 может быть расшифрована двумя способами:

1) ЕАЗТ (6 — Е, 1 — А, 9 — З, 20 — Т),

2) ЕСТ (6 — Е, 19 — С, 20 — Т).

Четвёртая шифровка 53212 может быть расшифрована пятью способами:

1) ДВБАБ (5 — Д, 3 — В, 2 — Б, 1 — А, 2 — Б),

2) ДЮАБ (5 — Д, 32 — Ю, 1 — А, 2 — Б),

3) ДЮК (5 — Д, 32 — Ю, 12 — К),

4) ДВУБ (5 — Д, 3 — В, 21 — А, 2 — Б),

5) ДВБК (5 — Д, 3 — В, 2 — Б, 12 — К).

Следовательно, искомая шифровка 4620, результатом её расшифровки является ГЕТ.

*Ответ:* ГЕТ.

### Задачи для самостоятельного решения

**34.** Ваня шифрует русские слова, записывая вместо каждой буквы её номер в алфавите (без пробелов). Номера букв даны в таблице.

А	1	Е	6	Й	11	О	16	У	21	Ш	26	Э	31
Б	2	Ё	7	К	12	П	17	Ф	22	Щ	27	Ю	32
В	3	Ж	8	Л	13	Р	18	Х	23	Ъ	28	Я	33
Г	4	З	9	М	14	С	19	Ц	24	Ы	29		
Д	5	И	10	Н	15	Т	20	Ч	25	Ь	30		

Некоторые шифровки можно расшифровать не одним способом. Например, 12181620 может означать «КРОТ», может — «АУЖАЕТ», а может — «КАЖОТ». Даны четыре шифровки:

6410                      181620                      51533                      6415

Только одна из них расшифровывается единственным способом. Найдите её и расшифруйте. Результат расшифровки запишите в качестве ответа.

35. Ваня шифрует русские слова, записывая вместо каждой буквы её код.

А	Р	П	Е	И	О
011	100	10	111	101	11

Некоторые цепочки можно расшифровать не одним способом. Например, 10011100 может означать «ПАР», а может — «РОР». Даны три цепочки:

10011100101                      1011110011                      1011100011

Найдите среди них ту, которая имеет только одну расшифровку, и запишите в ответе расшифрованное слово.

36. Ваня шифрует русские слова, записывая вместо каждой буквы её код.

А	Д	П	Е	Н	О
10	100	011	111	101	11

Некоторые цепочки можно расшифровать не одним способом. Например, 10011101111 может означать «ДЕПО», может — «АПНЕ», а может — «ДОНЕ». Даны три цепочки:

0111010110111                      0111010110010                      01110011101

Найдите среди них ту, которая имеет только одну расшифровку, и запишите в ответе расшифрованное слово.

37. Для 6 букв латинского алфавита в таблице заданы их двоичные коды:

a	b	c	d	e	f
000	001	110	111	01	00

Определите, как будет закодирована последовательность *cdebfa*.

1) 11011101001010

2) 10011101100000

3) 11011100100100000

4) 1101110100100000

38. Для 6 букв латинского алфавита в таблице заданы их двоичные коды:

a	b	c	d	e	f
00	01	100	110	101	111

Определите, как будет закодирована последовательность *abbecf*.

- 1) 000101101100111                      2) 0001101110111  
3) 0000101101100111                      4) 110111100001

39. Строчные буквы латинского алфавита закодированы шестнадцатеричным кодом, причём код каждой последующей буквы на 1 больше кода предыдущей буквы. Известно, что буква *a* кодируется как «9E».

Как будет выглядеть закодированная таким образом последовательность букв *badc*?

*Латинский алфавит:* *abcdefghijklmnopqrstvwxyz*.

40. Строчные буквы латинского алфавита закодированы шестнадцатеричным кодом, причём код каждой последующей буквы на 1 больше кода предыдущей буквы. Известно, что буква *a* кодируется как «AF».

Как будет выглядеть закодированная таким образом последовательность букв *abac*?

*Латинский алфавит:* *abcdefghijklmnopqrstvwxyz*.

**Пример 4.5.** Рассказ, набранный на компьютере, содержит 12 страниц. На каждой странице 40 строк по 32 символа в строке. Определите информационный объём рассказа в кодировке Unicode. (Считать, что один символ в Unicode кодируется 16 битами.)

- 1) 15 Кб                      2) 15360 бит                      3) 1920 байт                      4) 30 Кб

*Решение.* На одной странице содержится  $40 \cdot 32 = 1280$  символов. На 12 страницах —  $12 \cdot 1280 = 15360$  символов. Так как один символ кодируется 16 битами, то информационный объём рассказа в кодировке Unicode  $15360 \cdot 16 = 245760$  бит = 30720 байт = 30 Кб.

Из предлагаемых ответов верным является 4) 30 Кб.

*Ответ:* 4.

### Задачи для самостоятельного решения

41. Пользователь создал сообщение из 510 символов в кодировке Unicode, в которой каждый символ кодируется 16 битами. После редактирования информационный объём сообщения составил 3840 бит. Опре-

делите, сколько символов удалили из сообщения, если его кодировка не изменилась.

- 1) 480                      2) 135                      3) 510                      4) 270

**42.** Пользователь создал сообщение из 216 символов в кодировке Unicode, в которой каждый символ кодируется 16 битами. После редактирования информационный объём сообщения составил 2720 бит. Определите, сколько символов удалили из сообщения, если его кодировка не изменилась.

- 1) 92                      2) 46                      3) 184                      4) 216

**43.** Статья, набранная на компьютере, содержит 8 страниц, на каждой странице 48 строк, в каждой строке 56 символов. Определите информационный объём статьи в кодировке Unicode. (Считать, что один символ в Unicode кодируется 16 битами.)

- 1) 72 Кб                      2) 21 Кбит                      3) 384 байт                      4) 42 Кб

**44.** Статья, набранная на компьютере, содержит 16 страниц, на каждой странице 58 строк, в каждой строке 48 символов. Определите информационный объём статьи в кодировке Unicode. (Считать, что один символ в Unicode кодируется 16 битами.)

- 1) 32 Кб                      2) 87 Кб                      3) 58 Кбит                      4) 712 байт

**45.** Рассказ занимает на жёстком диске 80 Кб. На одной странице 64 строки по 40 символов в строке, каждый символ кодируется 16 битами в представлении Unicode. Сколько страниц содержит рассказ?

**46.** Рассказ занимает на жёстком диске 48 Кб. На одной странице 32 строки по 24 символа в строке, каждый символ кодируется 16 битами в представлении Unicode. Сколько страниц содержит рассказ?

**Пример 4.6.** Файл размером 60 Кб передается через соединение со скоростью 3072 бит в секунду. Определите, на сколько Кб больше можно передать за это же время, если скорость соединения увеличится до 5120 бит в секунду.

*Решение.* Найдём время передачи файла размером 60 Кб со скоростью 3072 бит в секунду.  $60 \text{ Кб} = 60 \cdot 2^{10} \text{ байт} = 60 \cdot 2^{10} \cdot 8 \text{ бит}$ . Следовательно, время передачи файла равно  $\frac{60 \cdot 2^{10} \cdot 8}{3072} = 160 \text{ сек}$ . За это же время со скоростью 5120 бит в секунду можно передать  $160 \cdot 5120 = 819200 \text{ бит} = 100 \text{ Кб}$ . То есть на  $100 - 60 = 40 \text{ Кб}$  больше.

*Ответ:* 40.

**Задачи для самостоятельного решения**

47. За сколько секунд модем, передающий информацию со скоростью 57 600 бит/с, может передать четыре страницы текста, если каждая страница имеет объём 1800 байт?
48. За сколько секунд модем, передающий информацию со скоростью 57 600 бит/с, может передать три страницы, если каждая страница имеет объём 1200 байт?
49. Скорость передачи данных через ADSL-соединение равна 512 000 бит/с. Передача файла через это соединение заняла 1 минуту. Определите размер файла в килобайтах.
50. Передача файла через ADSL-соединение заняла 2 минуты. Скорость передачи данных через это соединение равна 256 000 бит/с. Определите размер файла в килобайтах.