

Кодирование информации

Задача 4.

Вариант 7516711

№1

$C = 10$   
 $L = 100$   
 $L = 110$  ✓

Условие Фано: никакое кодовое слово не является началом другого кодового слова

КОЛОБОК

К - 2 раза  
О - 3 раза  
Л - 1 раз  
Б - 1 раз

Если буква встречается чаще всего, то ее нужно кодировать кодом наименьшей возможной длины.

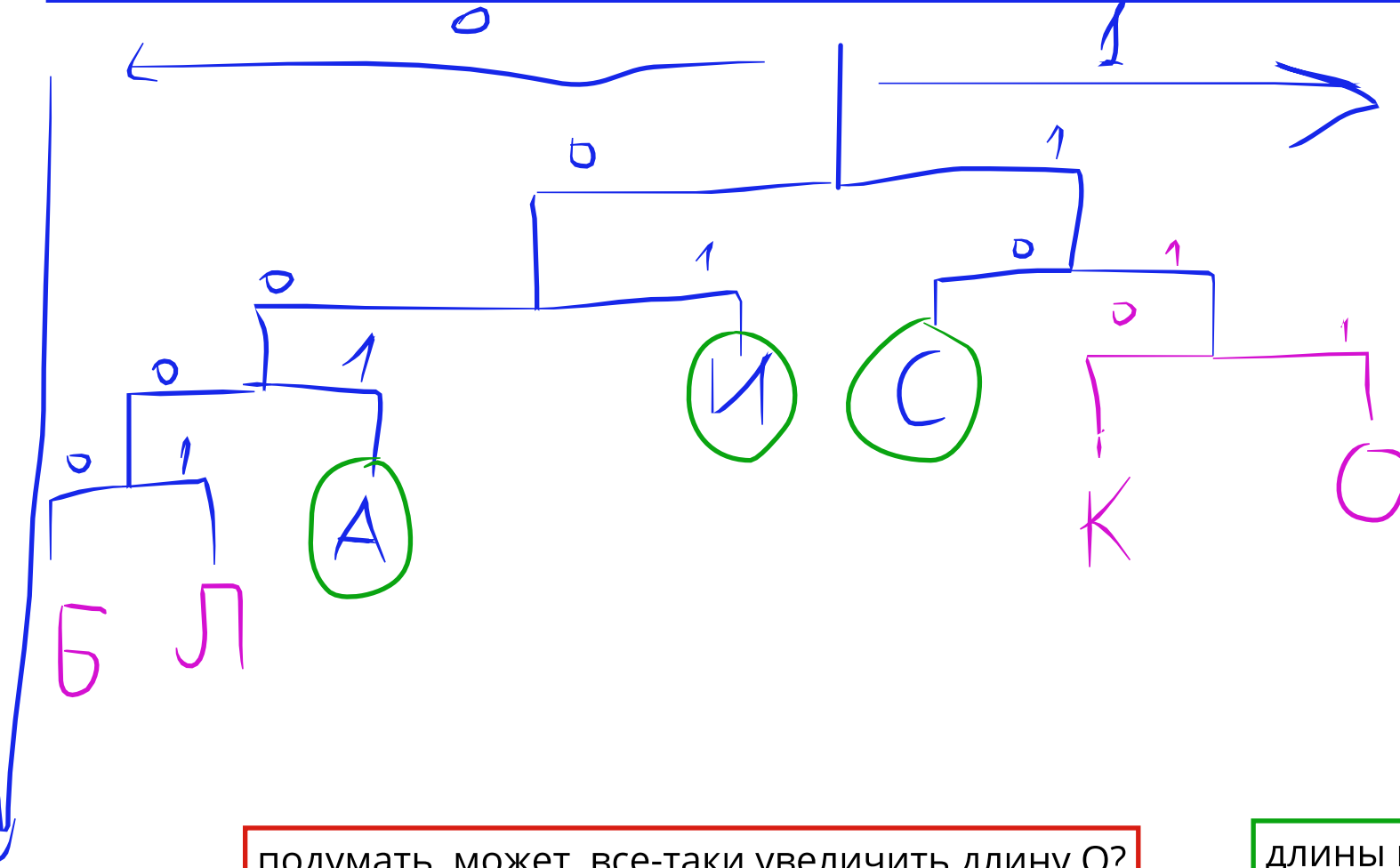
Пусть буква О встречается 3 раза и встречается чаще всего. Тогда при коде из 2 знаков понадобится 6 знаков на кодирование всех букв О. Если длину кода увеличить на 1 знак, то понадобится 9 знаков. Если мы не выиграем в длине другого кода, то такое увеличение бессмысленно. Если мы выиграем в длине другого кода, то мы проиграем в длине закодированного сообщения. Пусть буква К встречается 2 раза и мы выиграли в длине кода для К. Тогда мы выиграем в длине закодированного сообщения 2 символа, а если бы кодировали букву О кодом минимально возможной длины, то выиграли бы 3 символа.

$00 \dots 00 \dots 00$   
 $000 \dots 000 \dots 000$  ↓ +3  
 $11 \dots 11 \dots 11$  ↓ -2  
 $11 \dots 11$   
 $+3 - 2 = 1$

получили на 1 символ больше, что плохо

Осталось закодировать Б, К, Л, О

Помнить! Нужно закодировать не только буквы в слове, но и те, которые есть в задании, но которых нет в слове.



разряды

подумать, может, все-таки увеличить длину О?

длины кодов несильно отличаются

К - 4  
Л - 5  
Б - 5  
О - 2  
КОЛОБОК =  $4 * 2 + 5 + 5 + 2 * 3 = 24$

К - 3  
Л - 4  
Б - 4  
О - 3  
КОЛОБОК =  $3 * 2 + 4 + 4 + 3 * 3 = 23$

Ответ: 23

№2

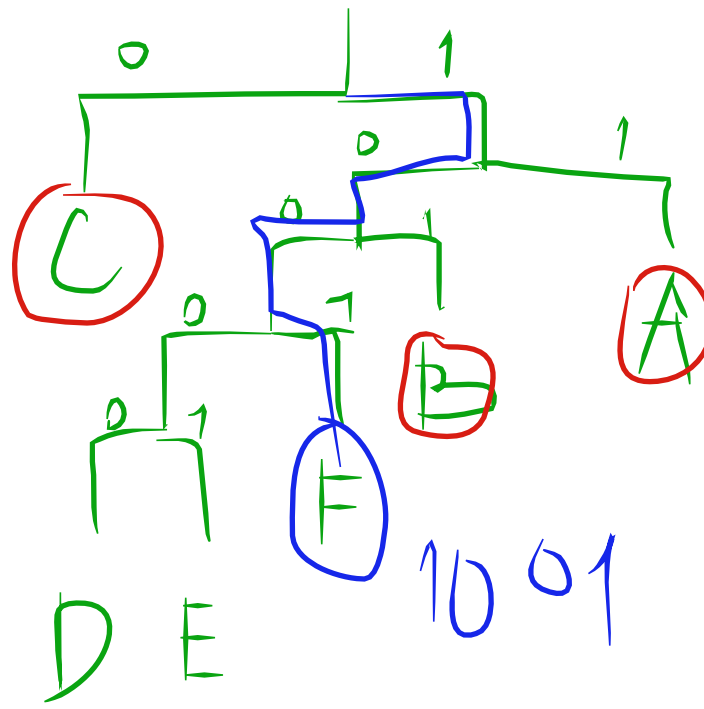
X = 00  
E = 01  
Л = 10  
O = 11  
Д = 100

1001 1001 1001 1100  
9 9 9 C

Ответ: 999C

№3

A - 11  
B - 101  
C - 0  
D - ?  
E - ?  
F - ?



Ответ: 1001

№4

A - x  
Б - y  
В - 4  
Г - 3  
Д - 4  
Е - 1  
О - z

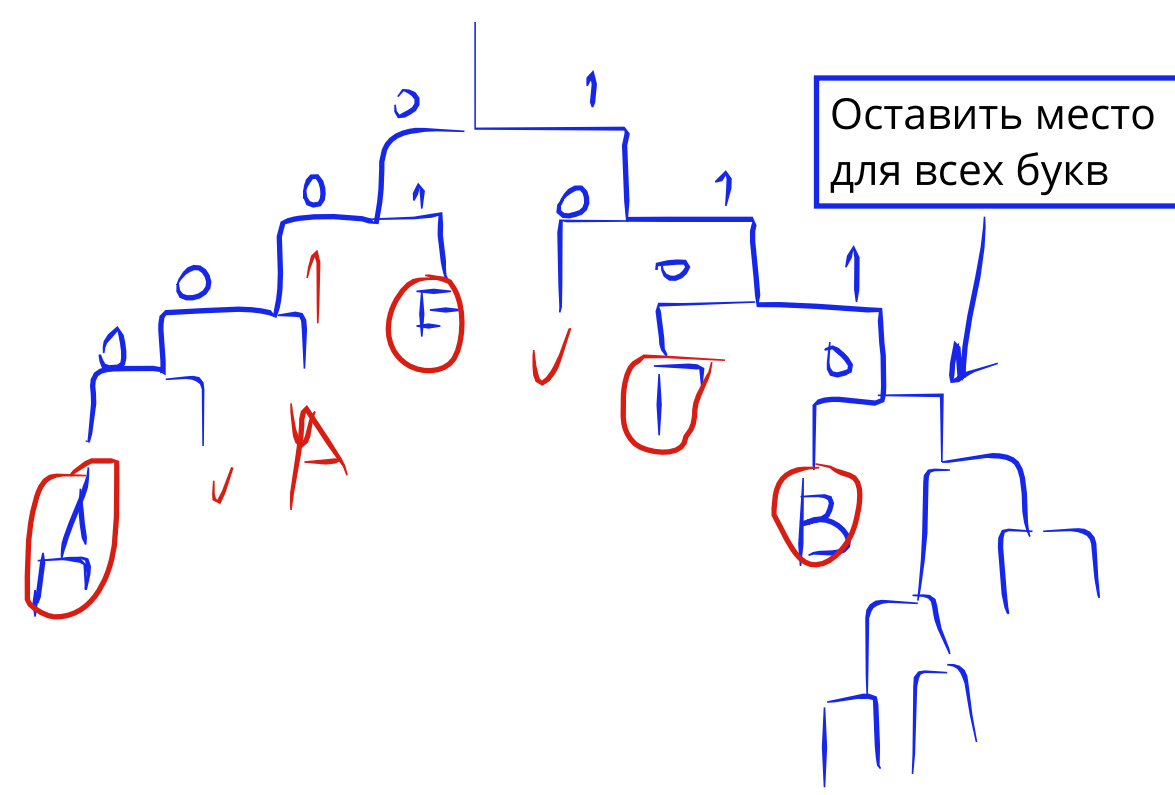
$$y + x + z + y + x + y = 16$$

$$3y + 2x + z = 16$$

Кодирование

3 2 4

$$3 \cdot 2 + 2 \cdot 3 + 4 = 16$$



Оставить место для всех букв

Ответ: 001

№5 011 11 10 00 101 100

Ответ: DECAFB

Единицы измерения информации

Бит - наименьшая единица информации, хранит или 0, или 1.  
Байт = 8 бит.  
Килобайт = 1024 байт =  $2^{10}$  байт  
Мегабайт = 1024 килобайт =  $2^{10}$  килобайт =  $2^{10} * 2^{10} = 2^{20}$  байт  
Гигабайт = 1024 мегабайт =  $2^{10}$  мегабайт =  $2^{10} * 2^{10} = 2^{20}$  килобайт =  $2^{10} * 2^{10} * 2^{10} = 2^{30}$  байт

Задача 11

№7

Латинские буквы - 26 букв  
Латинские заглавные и строчные - 52 буквы  
Арабские цифры - 10 цифр

Минимально возможное количество бит для кодирования одного символа - логарифм по основанию 2 ближайшей сверху (ближайшая большая) к количеству возможных вариантов символа степень 2.

Есть 6 возможных вариантов символа, то тогда ближайшая сверху степень  $2 = 8$ , а  $\log_2(8) = 3$ , так как  $2^3 = 8$

Значит, каждый символ кодируется 3 битами. Так как символов 23, то всего нужно  $23 * 3 = 69$  бит.

Минимально возможное целое количество байт - ближайшее сверху число, которое делится на 8. В данном случае это количество =  $9 = 72 / 8$

На 50 паролей нужно  $9 * 50 = 450$  байт.

№8

8 Мбайт - ? бит

$$8 \cdot 2^{20} = 2^{23} \text{ байт} = 2^{26} \text{ бит}$$

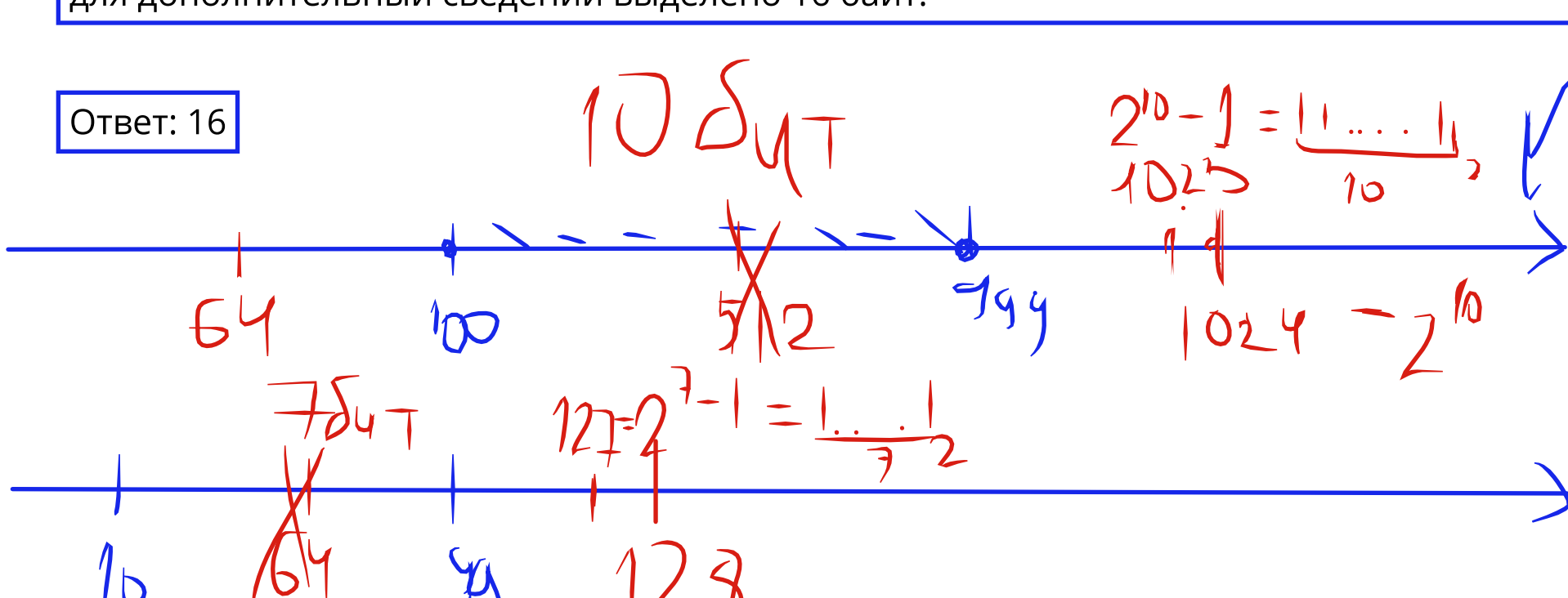
№10

1. 30 вариантов букв => 5 бит / букву  
2.  $5 * 18 = 90$  бит / личный код  
3. 12 байт (=  $8 * 12 = 96$  бит) / личный код

1. Трехзначное число x:  $100 \leq x \leq 999$   
 $64 < x < 1024$   
Для x нужно 10 бит (числа от  $2^k$  до  $2^{k+1} - 1$  имеют длину k+1.  
10 бит = 2 байт (=  $8 * 2 = 16$  бит) / код подразделения

Личный код + код подразделения =  $12 + 2 = 14$  байт, всего на пропуске 30 байт, значит, для дополнительных сведений выделено 16 байт.

Ответ: 16



22 яхты - номера от 1 до 22. Ближайшая степень 2 -  $32 = 2^5$ , значит, каждый номер - 5 бит. 20 номеров по 5 бит -  $20 * 5 = 100$  бит.  
Ответ: 100