

## 9 КЛАССЫ

### Условия задач отборочного этапа 2012-13 учебный год

#### Вариант 1

##### Задача 1

Для шифрования передаваемых сообщений Катя и Юра используют следующий способ. Юра заранее выбрал набор коэффициентов (3, 5, 9, 18), натуральное число  $u$  и сообщил их Кате. Для шифрования сообщения  $(x_1, x_2, x_3, x_4)$ , состоящего из нулей и единиц, Катя вычисляет сумму  $S = 3x_1 + 5x_2 + 9x_3 + 18x_4$ , а затем находит остаток  $S'$  от деления произведения  $Su$  на 36 и отправляет  $S'$  Юре. Помогите Юре расшифровать сообщение  $S' = 19$ , то есть найти соответствующую ему строку  $(x_1, x_2, x_3, x_4)$ , если известно, что остаток от деления числа  $5u$  на 36 равен 1. В ответе укажите последовательность из нулей и единиц, например: 0111.

Ответ: 0101.

##### Задача 2

Для шифрования сообщения использовалось устройство из трёх последовательно зацепленных шестерёнок с 5, 30 и 6 зубцами (рис.1). На зубцах первой шестерёнки записаны цифры от 1 до 5, а на третьей – от 1 до 6. На второй шестерёнке также по часовой стрелке записан тридцатибуквенный алфавит: АБВГДЕЖЗИКЛМНОПРСТУФХЦЧШЩЬЪЭЮЯ. Для каждой шестерёнки выделено окошко (на рис.1 оно изображено квадратиком), в котором видна лишь одна буква или цифра. Сообщение шифровалось побуквенно: вторая шестерёнка вращалась по часовой стрелке, пока в окошке не появится первая буква сообщения. Затем выписывалась пара цифр, открывшихся в окошках первой и третьей шестерёнок. Далее продолжали вращать вторую шестерёнку до появления второй буквы сообщения, выписывали пару цифр из окошек и т. д. Так для случая, приведенного на рис.1, буква Б заменяется парой 52 (подчеркнем, что рисунок лишь поясняет принцип работы устройства, и на самом деле букве Б может соответствовать другая пара цифр). Начальное взаимное расположение шестерёнок неизвестно. Найдите по известным выписанным парам цифр



**35 43 26 43 31 26 35 26 42 46 26 54 21**

какое сообщение было зашифровано (пробелы в тексте сохранены). В ответе укажите последнее слово фразы, написав его строчными буквами,

например Вы получили фразу: "холодными зимними вечерами", тогда в ответе надо указать: вечерами

**Ответ: бору.**

### Задача 3

Крокодил Гена посылает Чебурашке по радиоканалу сообщение, заменяя его буквы наборами из нулей и единиц согласно табл.1 (другие буквы не встретились).

Табл. 1

А	(0,0,0,0,0,0)	Е	(0,1,1,0,1,0,0)	Р	(1,1,0,1,0,0,0)	Х	(1,0,1,1,1,0,0)
В	(1,1,1,0,0,0,1)	И	(1,0,0,0,1,0,1)	С	(0,0,1,1,0,0,1)	Ц	(0,1,0,1,1,0,1)
Г	(1,0,1,0,0,1,0)	М	(1,1,0,0,1,1,0)	Т	(0,1,1,1,0,1,0)	Ш	(0,0,0,1,1,1,0)
Д	(0,1,0,0,0,1,1)	О	(0,0,1,0,1,1,1)	У	(1,0,0,1,0,1,1)	Я	(1,1,1,1,1,1,1)

Из-за помех некоторые биты исказились, но не более двух в одном наборе. Определите, какое сообщение отправил крокодил Гена, если Чебурашка получил:

(1,0,1,0,1,1,0) (0,0,0,0,0,0,0) (0,0,1,1,0,0,0) (0,1,1,1,0,1,0) (0,0,1,0,1,0,0)  
(1,1,0,1,0,0,0) (0,0,0,0,0,0,1)

В ответе укажите слово, написав его строчными буквами, не изменяя его число и падеж.

**Ответ: мастера.**

### Задача 4

Милла и Стелла разговаривают по телефону и хотят выбрать секретное число так, чтобы оно осталось неизвестным постороннему, возможно подслушивающему разговор. Для этого Милла подбирает натуральное число  $a \leq 256$  такое, что числа  $r_{257}(a^i)$  – различны при всех  $1 \leq i \leq 256$  и  $r_{257}(a^{256})=1$ , где  $r_{257}(t)$  – остаток от деления числа  $t$  на 257. Затем Милла загадывает натуральное число  $x \leq 256$ , а Стелла – натуральное число  $y \leq 256$ . После этого Милла сообщает числа  $a$  и  $r_{257}(a^x)$  Стелле, а Стелла ей – число  $r_{257}(a^y)$ . Теперь они обе вычисляют их секретное число  $r_{257}(a^{xy})$ . Найдите его, если известно, что  $r_{257}(a^x)=25$ ,  $r_{257}(a^y)=256$ . В ответе укажите секретное число.

**Ответ: 1.**

### Задача 5

Для передачи сообщений по телеграфу каждая буква русского алфавита (буквы Е и Ё отождествлены) представляется в виде пятизначной комбинации из нулей и единиц, соответствующих двоичной записи номера данной буквы в алфавите (нумерация букв начинается с нуля). Например,

буква А представляется в виде 00000, буква Б -00001, буква Ч -10111, буква Я -11111. Передача пятизначной комбинации производится по кабелю, содержащему пять проводов. Каждый двоичный разряд передается по отдельному проводу. При приеме сообщения Кристоша перепутал провода, поэтому вместо переданного слова получен набор букв ВМЙУИВЯ. Найдите переданное слово. В ответе напишите полученное слово строчными буквами.

**Ответ: история.**

### **Задача 6**

Какое наименьшее число соединений требуется для организации проводной сети связи из 12 узлов, чтобы при выходе из строя любых двух узлов связи сохранялась возможность передачи информации между любыми двумя оставшимися (хотя бы по цепочке через другие узлы)? Выберите ответ:

**Ответ:18.**

## Условия и ответы на задачи заключительного этапа 2012-13 учебный год

### Задача 1.

Известно, что двадцатизначное число  $A = 2013x2013x2013x2013x$  делится нацело на 143. Найдите все возможные значения цифры  $x$ . Решение обоснуйте.

**Ответ:** 7.

### Задача 2.

При передаче сообщения по факсу, произошел сбой. В результате на листе было напечатано (изображение увеличено)



Восстановите текст (ответ обоснуйте). Известно, что исходный шрифт выглядел так

А Б В Г Д Е Ё Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У Ф Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я.

**Ответ:** ЛЕДНИКОВЫЙ ПЕРИОД.

### Задача 3.

Ксюша вышила крестиком. Внутри вышивки

размером 27 на 50

клеточек она скрыла

послание Сереже. В

сообщении она заменила

каждую букву парой

цифр, соответствующих

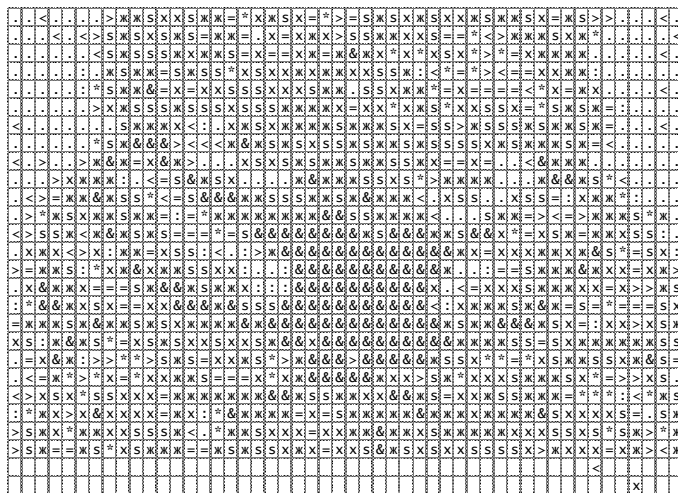
их номерам в алфавите: А=01, Б=02, ..., Я=33, и пронумеровала

полученные цифры (слева на право): 1,2,3, .... . Затем выбрала

натуральное число  $p$ . Для каждой цифры послания с номером  $k$

крестик нужного цвета вышивался в клетке с номером  $p \cdot k$ .

Цвета	
1	x
2	.
3	&
4	:
5	*
6	>
7	<
8	s
9	=
0	ж
Рис. 1	



Нужный цвет определялся по рис. 1, а клетки в схеме нумеруются

слева направо снизу вверх (например, левая нижняя клетка имеет номер 1, а