

**Условия задач отборочного этапа 2014-15 учебный год
(11 класс)**

1. В таблицу, состоящую из n строк и m столбцов, записали числа (не обязательно целые) так, что сумма элементов в каждой строке равна 208, а сумма элементов в каждом столбце равна 468. После чего к таблице приписали k столбцов, сумма элементов в каждом из которых равна 260, и столбец, сумма элементов в котором равна 104. Получили таблицу, в которой сумма элементов в каждой строке равна 416. Найдите числа n , m и k , при которых выражение $3k-n-3m$ принимает наименьшее возможное натуральное значение. В ответе укажите значение суммы таких n , m и k ($n+m+k$).

2. Незнайка и Кнопочка разработали следующую систему шифрования. Исходный текст, записанный без пробелов, разбивается на части по 16 букв. В каждой части буквы нумеруются слева направо от 1 до 16 и затем переставляются по правилу, которое задаётся таблицей 1. То есть, первая буква каждой части ставится на 15 место, вторая – на 6 место и т.д. Однажды Незнайка собрался отправить сообщение Кнопочке. Он его зашифровал, а потом, для пущей надежности, зашифровал полученный текст еще раз. Подумал, и зашифровал его еще 2013 раз. В результате Кнопочка получила вот такое сообщение: «тинаийпмтногмееокбпоучвлнлшеюа». В ответе укажите последнее слово исходного текста (строчными буквами).

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
15	6	10	13	16	14	1	3	7	12	4	5	9	8	11	2

Таблица 1.

3. Для хранения пароля, записанного в 32-х буквенном алфавите ("и" отождествляется с "й"), каждая его буква представляется порядковым номером -- парой цифр (т.е. А - 01, Б - 02 и т.д.). Получается последовательность цифр y_1, y_2, \dots . Одновременно по правилу $x_{i+1} = r_{10}(ax_i + b), i \in \mathbb{N}$, вырабатывается последовательность десятичных цифр (x_i) , минимальный период которой равен 10, где $r_{10}(x)$ – остаток от деления x на 10, a, b – натуральные числа. После чего по правилу $c_i = r_{10}(x_i + y_i)$ вычисляется последовательность (c_i) , которая и сохраняется в памяти компьютера. Вася выбрал для пароля очень короткое слово, поэтому при вводе был вынужден повторить его дважды. Помогите ему восстановить забытый пароль, если сохраненная последовательность (c_i) имеет вид: 2 8 5 2 8 3 1 9 8 4 1 8 4 9 7 5. В ответе укажите полученный пароль строчными буквами (одно слово).

4. На соревнованиях беговых роботов было представлено некоторое количество механизмов. Роботов выпускали на одну и ту же дистанцию попарно. В протоколе фиксировались разности времен финиша победителя и побежденного в каждом из забегов. Все они оказались разными: 1 сек., 2 сек., 3 сек., 4 сек., 5 сек., 6 сек., 7 сек., 8 сек., 9 сек., 13 сек. Известно, что в ходе бегов каждый робот соревновался с каждым ровно один раз, и что каждый робот всегда бегал с одной и той же скоростью. Определите время самого медленного механизма, если лучшее время прохождения дистанции было равно 50 секундам.

5. Для передачи по каналу трехбуквенного слова используется следующий способ. Каждой букве слова ставится в соответствие пара цифр по правилу: А – 00, Б – 01, В – 02, ..., Я – 32. После чего полученная последовательность цифр m_1, m_2, \dots, m_6 преобразуется по формуле:

$$c_i = f(m_i, c_{\{i-1\}}), i \in \{1, \dots, 6\},$$

где $c_0 \in \{0, \dots, 9\}$ – случайно выбранная цифра и $f(x, y) = r_{10}(x + 4y)$ – остаток от деления на 10 числа $x + 4y$. Затем по каналу передается последовательность c_0, c_1, \dots, c_6 . Криптоше удалось перехватить $(c_0, c_2, c_4, c_6) = (1, 3, 7, 1)$, какое слово могло передаваться по каналу? В ответе укажите данное слово (строчными буквами).

6. Для зашифрования сообщения из 13 букв (сообщение написано без пробелов) на русском языке: 1) его преобразовали с помощью таблицы (рис. 1) в цепочку чисел x_1, x_2, \dots, x_{13} , 2) выбрали (секретное) натуральное число k_1 и дописали сумму к цепочке справа, 3) в расширенной цепочке $x_{14} = x_1 + x_2 + \dots + x_{13} + k_1$ числа x_i заменили числами y_i по формулам: $y_i = 2x_i + x_{i+2} + (-1)^{\frac{i+1}{2}} k_1$, если i нечетное; $y_i = x_{i-1} + x_i + (-1)^{\frac{i}{2}} k_2$ если i четное, где k_2 еще одно (секретное) натуральное число и, наконец, 4) каждое y_i заменили его остатком от деления на 32. В результате получили вот что: 23, 4, 21, 7, 24, 2, 26, 28, 28, 4, 2, 16, 24, 10. В ответе укажите первое слово исходного сообщения (строчными буквами).