

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 ($n+m+k$).

Ответ: 141

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.

Ответ: палочку.

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).

Ответ: яхта.

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.

Ответ: 63.

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).

Ответ: миф.

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).

Ответ: нет.