Отборочный этап (2014-2015 учебный год)
7-9 класс

Задание №1.

Решите уравнение $111_x \cdot 11_x = 1221_x$, где Х – основание системы счисления.

Цель задачи: проверить знание систем счисления и умение проводить действия с ними.
Схема решения:
Для решения подобного рода задач необходимо:

1. преобразовать каждое число в уравнение (из системы счисления Х, У перейти в десятичную систему счисления);
2. составить систему уравнений;
3. решить составленную систему уравнений;

получить либо единственное решение, либо множество решений, либо сделать вывод об отсутствии каких-либо решений в целых числах. При этом надо понимать, что основанием (т.е. решением системы) не может быть целое число, меньшее максимальных значений цифр в первоначальном представлении системы.

Задание №2.

На станции есть световое табло, состоящее из ламп. Каждая лампа может гореть белым, зеленым, красным, желтым или синим цветом. Сколько ламп должно находиться в табло, чтобы оно могло передать 700 различных сигналов?

Цель задачи: проверить логическое мышление (задача творческого характера).
Схема решения:
Всего имеются лампы 5 различных цветов.
Пусть в табло загорается 1 лампа. Такое табло может передать 5 различных сигналов. Пусть в табло загорается 2 лампы и каждая из них может иметь 5 различных цветок. Такое табло может передать 5*5=25 различных сигналов. Для 3 ламп: 5*5*5=125 сигналов. Для 4 ламп: 5*5*5*5=625 сигналов. Для 5 ламп: 5*5*5*5*5=3125.
<u>Замечание:</u> возможны иные решения задачи, учитывающее порядок зажигания ламп, горит или не горит лампа и т.п. Во всех подобных решениях особым образом оценивается полнота объяснений условий и хода решений.

Задание №3.

2. Задано игровое поле следующего вида:

	1	1	1
1	1	1	1
1	1	1	1
1	1	1	1

Стрелка – точка старта объекта.

Направление стрелки – то, куда смотрит объект перед началом движения.

Необходимо составить алгоритм движения так, чтобы объект собрал все «1». Алгоритм предполагает рекурсивный вызов функций F1, F2. Количество команд в функции ограничено. Для реализации алгоритма предоставлены функции следующего вида:

F1:				
F2:				

Доступные команды:

Ш	Сделать 1 шаг в направлении движения
К	Закрасить клетку
П	Повернуться на месте направо
Л	Повернуться на месте налево
ПЦ	Повернуться на месте направо, если клетка, в которой находимся окрашена
ЛЦ	Повернуться на месте налево, если клетка, в которой находимся окрашена

Цель задачи: проверить способность составлять алгоритм из определенного набора (заранее заданных) команд.

Схема решения: (см. задачу №5 в отборочном туре 2013-2014 учебного года.)

Одним из решений данной задачи является следующий набор команд:

F1:	К	Ш	F2	
F2:	ПЦ	К	Ш	F1

Замечание: рассмотренное решение имеет существенный недостаток т.к. при достижении границы поля объект пытается сделать шаг через границу, а т.к. это не предусмотрено условием задачи то он остается на месте. Подобное «топтание на месте» не позволяет считать данное решение «чистым», однако условиям задачи оно не противоречит.

Задание №4.

Робот может ходить на 13, 11 и 3 шагов, направо, налево, вперед и назад. Ему нужно из клетки с номером 1 прийти в клетку с номером 1200. Обе клетки располагаются на одной прямой. Но поле достаточно широкое, чтобы совершить 13 шагов в любую из сторон. Какое наименьшее количество шагов должен он совершить, чтобы достичь клетки с номером 1200?

Цель задачи: проверить творческий подход к решению задачи.

Особенность задачи: в условии задачи сказано, что начальная точка и конечная точка находятся на одной прямой. Однако, длина этой прямой может быть от 1200 до 2 клеток. При проверке решения особое внимание уделяется тому, как участник олимпиады интерпретировал условия задачи. При рассмотрении решения задачи учитывается взаимного расположения начальной и конечной точки, определенное участником олимпиады. Рассмотрение нескольких вариантов расположения точек оценивается как безусловное преимущество при решении данной задачи.

п.5.4. Отборочный тур (2014-2015 учебный год).
10-11 класс

Задание №1.

Определить чему равно значение переменной X в 16-й системе счисления после выполнения следующих операций:

$$X_4 = 100_4$$
$$Y_4 = 21_4$$
$$X_8 = X_8 - 2Y_8$$
$$Y_8 = X_8 - 2Y_8$$

Нижний индекс означает основание системы счисления.

Цель задачи: проверить знание систем счисления и умение проводить действия с ними.
Схема решения:
1. Необходимо перевести оба числа в 8-ричную систему.
2. Провести необходимые действия и выписать ответ.

Возможен иной путь решения:
1. Перевести оба числа в 10-тичную систему счисления.
2. Провести необходимые действия.
3. Перевести найденное число в 8-ричную систему счисления и выписать ответ.

Задание №2.

Леша придумал цепочку цифр длиной ***n*** и попросил друзей составить из этой цепочки максимальное возможное число, которое получится, если из исходной цепочки удалить ***m*** цифр.

Входные параметры: строка из цифр, ее длина, сколько цифр нужно удалить

Выходные данные: полученное число.

Примечание: написать алгоритм, блок-схему или иным образом описать решение задачи.

Цель задачи: проверить творческий подход к решению задачи.
Особенность задачи: задача имеет несколько трактовок. Решение задачи должно содержать не только процесс поиска числа, но и то как понял условие задачи участник олимпиады.
Схема решения:
1. Пусть A=(a1,a2,…,an) это число, придуманное Лешей.
2. Упорядочим цифры a1,a2,…,an по убыванию.
3. В упорядоченном ряду удалим последние ***m*** цифр.
4. Полученное число является максимальным.

Замечание: рассмотренное решение предполагает, что друзья Леши могут менять цифры местами. В случае если существует запрет на изменения порядка следования цифр (кроме