**I (школьный) этап Всероссийской олимпиады школьников  
2017/18 учебный год**

**5-6 класс**

**Задача 1. Простой квадратный шифр** (10 баллов)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Для того, чтобы создать шифровку «Простым квадратным шифром» необходимо немножко потрудиться. Сначала надо выбрать слово-ключ. Например, ЭТАЖИ. Посчитать в нём буквы и построить квадрат со стороной равной длине слова. Затем заполнить квадрат, где в первый столбец вписать это слово сверху вниз. Далее в строке после каждой буквы вписать следующую за ней по алфавиту. | |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | |  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | 1 | Э | ю | я | а | б | | 2 | Т | у | ф | х | ц | | 3 | А | б | в | г | д | | 4 | Ж | з | и | й | к | | 5 | И | й | к | л | м | |

Таким образом, у каждой буквы из таблицы получился двузначный код – номер строки и номер столбца. А у некоторых букв даже несколько кодов. Например, Й=44 и Й=52.

Теперь мы можем закодировать слово ЗАЯЦ, написав числа без пробелов и разделителей: 42141325 или 42311325.

Используя ключевое слово БУЯН, составьте таблицу и закодируйте слово ДОРОГА.

**Решение**: Таблица:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Б | в | г | д |
| 2 | У | ф | х | ц |
| 3 | Я | а | б | в |
| 4 | Н | о | п | р |

Слово ДОРОГА: 14 42 44 42 13 32

**Задача 2. ПОСЛАНИЕ ВОЖДЯ (10 баллов)**

Вождь племени Тумба-юмба шлет команды своим воинам с помощью двух там-тамов. Каждый там-там имеет свой особенный голос, который хорошо известен каждому воину. Определенный набор ударов по каждому там-таму соответствует одной букве послания. Например, 1 удар по большому (1Б) и один удар по малому (1М) тат-таму соответствует букве «А», один удар по большому (1Б) и два удара по малому (2М) – букве «Б». Для обозначения каждой буквы обязательно используют 2 там-тама. Расшифруйте послание вождя своим воинам:

2Б6М 2Б5М 1Б2М 1Б6М 1Б5М 1Б1М 1Б8М 1Б1М 2Б4М 1Б1М 2Б3М 1Б9М

**Решение**:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| А | Б | В | Г | Д | Е | Ж | З | И | К | Л | М | Н | О | П |
| 1Б1М | 1Б2М | 1Б3М | 1Б4М | 1Б5М | 1Б6М | 1Б7М | 1Б8М | 1Б9М | 2Б1М | 2Б2М | 2Б3М | 2Б4М | 2Б5М | 2Б6М |

Сообщение: «Победа за нами»

**Задача 3. «Дачная»** (10 баллов)

Трудно приходится бабушке Агате с сорняками управляться. А как иначе, ведь одна грядка со свёклой на её даче попала на территорию волшебной страны. Среди свёклы вырастают сорняки: осот и щирица. ***Сегодня 7 кустиков щирицы.*** Выдернешь сорняк – тут же новый вырастает. Но старушку не запугать. Она уже экспериментальным путём всё фокусы изучила и табличку составила.

|  |  |
| --- | --- |
| что выдернул | что выросло |
| 1 осот | 1 осот |
| 1 щирица | 1 щирица |
| 2 осота | 2 щирицы |
| 2 щирицы | 1 осот |
| 1 осот + 1 щирица | ничего не выросло |

Больше двух сорняков за один раз не выдёргивается. Руки-то всего две!

Хоть в бабушке Агате нет ни капли магической силы, но очень развито алгоритмическое мышление. ***Всего 8 действий*** – и грядка без сорняков. Предлагаем и вам составить алгоритм полной и безоговорочной победы над сорняками. И оформить его в виде таблички.

Например, вчера на грядке выросло 2 куста осот и 3 щирицы. Бабушкин алгоритм содержал 6 действий:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *№* | *2 осота и 3 щирицы* | *Что выдернули* | *Что получили* |
| 1 | ООЩЩЩ | ОО | ЩЩЩЩЩ |
| 2 | ЩЩЩЩЩ | ЩЩ | ОЩЩЩ |
| 3 | ОЩЩЩ | ЩЩ | ООЩ |
| 4 | ООЩ | ОО | ЩЩЩ |
| 5 | ЩЩЩ | ЩЩ | ОЩ |
| 6 | ОЩ | ОЩ | ничего не выросло |
| победа! | | | |

**Решение:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *№* | *7 кустов щирицы* | *Что выдернули* | *Что получили* |
| 1 | ЩЩЩЩЩЩЩ | ЩЩ | ЩЩЩЩЩО |
| 2 | ЩЩЩЩЩО | ЩЩ | ЩЩЩОО |
| 3 | ЩЩЩОО | ОО | ЩЩЩЩЩ |
| 4 | ЩЩЩЩЩ | ЩЩ | ЩЩЩЩО |
| 5 | ЩЩЩЩО | ЩО | ЩЩЩ |
|  | ЩЩЩ | ЩЩ | ЩО |
| 6 | ЩО | ЩО | ничего не выросло |
| победа! | | | |

**Задача 4. Исполнитель «Машинист»** (10 баллов)

Исполнитель Машинист руководит действиями Паровоза. Изначально он стоит в тупике как показано на рисунке №1. Есть две станции Верхняя Ельцовка и Нижняя Ельцовка. Только на этих станциях можно прицеплять и отцеплять вагоны. Когда паровоз стоит справа от развилки, то он может при необходимости перевести стрелку в другое положение.



СКИ (система команд исполнителя):

ВПЕРЁД – двигает налево от тупика до развилки или от развилки до станции,

НАЗАД – двигает направо в тупик,

СТРЕЛКА – переводит стрелку на другую ветку,

ПРИЦЕПИ – прицепляет ближайший к паровозу неприцепленный вагон,

ОТЦЕПИ – отцепляет дальний от паровоза неотцепленный вагон.

Паровоз может возить и по 2 вагона сразу, прицепив их по очереди.

Вагоны стоят так, как изображено на рисунке №1. Машинисту надо переместить вагоны так, чтобы получилось, как на рисунке №2. Обратите внимание на стрелку. Составьте и запишите алгоритм.

**Решение:**

ВПЕРЁД ВПЕРЁД ПРИЦЕПИ НАЗАД ВПЕРЕД СТРЕЛКА ВПЕРЕД ОТЦЕПИ НАЗАД ВПЕРЕД СТРЕЛКА ВПЕРЕД ПРИЦЕПИ НАЗАД ВПЕРЕД СТРЕЛКА ВПЕРЕД ПРИЦЕПИ НАЗАД ВПЕРЕД СТРЕЛКА ВПЕРЕД ОТЦЕПИ ОТЦЕПИ НАЗАД

**Задача 5. ЧЕРНЫЙ ЯЩИК (10 баллов)**

Черный ящик, обрабатывая последовательно все натуральные числа, формирует следующий ряд: 1,3,7,12,18,26,35,45,… Какие три следующих числа из ряда натуральных чисел будут выбраны Черным ящиком.

**Решение**: Прибавляются последовательно числа, которые еще не встречались в последовательности

Следующие числа: 56, 69, 83

1+2=3; 3+4=7; 7+5=12; 12+6=18; 18+8(т.к. 7 уже было)=26; 26+9=35; 35+10=45; 45+11=56; 56+13=69; 69+14=83