

## Задание 1

Катя, Соня, Галя и Тамара родились 2 марта, 17 мая, 2 июля и 20 марта. Соня и Галя родились в одном месяце, а дни рождения Гали и Кати обозначаются одинаковыми числами. Назовите дату рождения каждой девочки.

### Решение

Катя — 2 июля, Соня — 20 марта, Галя — 2 марта, Тамара — 17 мая.

### Критерии оценивания

5 баллов – правильный ответ

2 балла – правильно указаны даты для двух девочек.

0 баллов – остальные случаи.

## Задание 2

В таблице разрешается переставлять местами любые две строки друг с другом и любые два столбца. Можно ли с помощью нескольких таких операций получить из левой таблицы правую? Если да, то приведите набор операций, содержащий минимальное число операций перестановки. Если нет — то объясните почему.

|   |   |   |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| 4 | 5 | 6 |
| 7 | 8 | 9 |

|   |   |   |
|---|---|---|
| 9 | 7 | 8 |
| 6 | 4 | 5 |
| 3 | 1 | 2 |

### Решение

Нужный результат достигается, например, выполнением следующих команд:

Поменять столбцы 1 и 3.

Поменять строки 1 и 3.

Поменять столбцы 2 и 3.

Начальное состояние

|   |   |   |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| 4 | 5 | 6 |
| 7 | 8 | 9 |

Шаг 1

|   |   |   |
|---|---|---|
| 3 | 2 | 1 |
| 6 | 5 | 4 |
| 9 | 8 | 7 |

Шаг 2

|   |   |   |
|---|---|---|
| 9 | 8 | 7 |
| 6 | 5 | 4 |
| 3 | 2 | 1 |

Шаг 3

|   |   |   |
|---|---|---|
| 9 | 7 | 8 |
| 6 | 4 | 5 |
| 3 | 1 | 2 |

### Критерии оценивания

5 баллов – правильный ответ и приведен набор операций из трех шагов.

3 балла – правильный ответ и приведен набор операций из более чем трех шагов.

0 баллов – остальные случаи.

### **Задание 3**

На берегу бурной реки встретились горилла с двумя детьми и шимпанзе с двумя детьми. К берегу прибило бревно, которое вмещает только двух обезьян, но, во-первых, управлять бревном могут только взрослые особи, а во-вторых, если на бревне или на берегу горилл будет больше, чем шимпанзе, то они их съедят. Как всем обезьянам благополучно переправиться? Запишите алгоритм переправы.

#### **Решение**

Введём обозначения:

Горилла – взрослая горилла; горилла1 – первый ребенок гориллы, горилла2 – второй ребенок гориллы.

Шимпанзе – взрослая шимпанзе; шимпанзе1 – первый ребенок шимпанзе, шимпанзе2 – второй ребенок шимпанзе.

Алгоритм.

1. Переправить Горилла и горилла1
2. Переправить Горилла
3. Переправить Горилла и горилла2
4. Переправить Горилла
5. Переправить Шимпанзе и шимпанзе1
6. Переправить Шимпанзе и горилла2
7. Переправить Шимпанзе и Горилла
8. Переправить Шимпанзе и горилла1
9. Переправить Шимпанзе и шимпанзе2
10. Переправить Горилла
11. Переправить Горилла и горилла1
12. Переправить Горилла
13. Переправить Горилла и горилла2

#### **Критерии оценивания**

5 баллов – правильный алгоритм за 13 шагов.

4 балла – правильный алгоритм более, чем 13 шагов.

3 балла – алгоритма нет, но есть состояние берегов после каждого шага.

0 баллов – остальные случаи.

## Задание 4

По столбу высотой 1 метр ползут две неутомимые улитки. Двигутся они равномерно. Первая улитка в первую половину суток (период с 00:00 до 12:00) сползает на 30 см, а во вторую половину суток (период с 12:00 до 00:00) поднимается на 50 см. Вторая улитка в период с 00:00 до 12:00 сползает на 5 см, а в период с 12:00 до 00:00 поднимается на 30 см. Какая улитка, первая или вторая, доберётся до верхушки столба раньше, и когда это произойдёт, если они начали ползти от основания столба в понедельник в 12:00? Объясните полученный ответ.

### Решение

Первая улитка достигнет отметки в 60 сантиметров за 72 часа (четверг 12:00). Учитывая равномерность передвижения, последние 40 сантиметров первая улитка проползет за 9 часов 36 минут, т.е. достигнет верхушки столба в четверг в 21:36. (Общее время в пути – 81 час 36 минут).

Вторая улитка за 72 часа (четверг 12:00) достигнет отметки в 75 сантиметров. За следующие 10 часов (четверг 22:00) она проползет 25 сантиметров и достигнет отметки 1 метр. (Общее время второй улитки 82 часа).

Таким образом, первая улитка достигнет верхушки столба раньше второй улитки, и это произойдёт в четверг в 21:36.

### Критерии оценивания

5 баллов – даны правильные ответы на оба вопроса (допускается писать 9 часов 36 минут вечера или 36 минут десятого (вечер), и т.п.) и приведено правильное решение.

4 балла – даны правильные ответы на оба вопроса и приведено схематическое решение (нарисованы картинки, из которых понятно, что был пошаговый анализ, и сделан правильный вывод).

3 балла – приведено верное решение, но указано какая улитка приползет раньше, а второй ответ или отсутствует или указано время – 81 час 36 минут.

2 балла – Ход решения верный, но есть арифметические ошибки, приводящие к неверным ответам, а также, если указан только один правильный ответ.

1 балл – Только два или один правильных ответа без решения.

## Задание 5

Робот стоит на поле 4×4 в левой верхней клетке. В остальных клетках поля записаны буквы А, Б, В, Г (см. рисунок слева). Робот умеет шагать в соседнюю клетку только по вертикали или по горизонтали. Покидая клетку, робот стирает записанную в ней букву. У робота есть память из четырёх пронумерованных по порядку ячеек (см. рисунок справа). Каждая ячейка содержит одну из букв А–Г. Буквы в ячейках не повторяются.

Очередной шаг робот выполняет по следующим правилам:

- Робот не шагает в клетку, буква в которой была стёрта.
- Робот просматривает свою память последовательно, начиная с ячейки под номером 1. Если робот находит ячейку, в которой записана буква, также записанная в одной из соседних с роботом клеток, он перемещается в эту клетку (робот использует подходящую ячейку программы с минимальным номером).

- Если робот нашёл такую ячейку, что буква в этой ячейке записана в двух и более соседних с роботом клетках, то он ломается.
- Если робот не нашёл ни одной подходящей ячейки, то он ломается.

Останавливается робот, когда достигает правой нижней клетки.

Заполните ячейки памяти робота так, чтобы робот пришёл в правый нижний угол поля и постройте маршрут робота.

|       |   |   |   |
|-------|---|---|---|
| Робот | Б | А | В |
| А     | Г | А | Г |
| Б     | В | В | В |
| Г     | Г | В | Г |

| Номер ячейки | Буква в ячейке |
|--------------|----------------|
| 1            |                |
| 2            |                |
| 3            |                |
| 4            |                |

### **Решение**

Ячейки надо заполнить так.

| Номер ячейки | Буква в ячейке |
|--------------|----------------|
| 1            | Б              |
| 2            | Г              |
| 3            | В              |
| 4            | А              |

На рисунке ниже закрашены клетки маршрута робота.

|       |   |   |   |
|-------|---|---|---|
| Робот | Б | А | В |
| А     | Г | А | Г |
| Б     | В | В | В |
| Г     | Г | В | Г |

### **Критерии оценивания**

5 баллов – указан правильный ответ и изображён маршрут.

3 балла – только правильный ответ.

2 балла – только маршрут.

0 баллов – все остальные случаи.