

Окружной этап Всероссийской олимпиады школьников по информатике
Москва, 2 декабря 2012
7 класс

Решения и рекомендации по оцениванию

Каждая задача оценивается в 5 баллов.

Задача 1. Миша написал слово, обозначающее блок компьютера, а затем переставил в нем некоторые буквы. У него получилось СОМЦИРКОРСОРЕП. Какое слово написал Миша до перестановки букв?

Ответ: МИКРОПРОЦЕССОР

Критерии:

Правильный ответ – 5 баллов

Неправильный ответ – 0 баллов

Задача 2. В марсианском алфавите всего две буквы "А" и "У", а все слова марсианского языка состоят не более, чем из четырех букв. Сколько всего слов в марсианском языке?

Ответ: 30.

Решение: Слов из одной буквы существует 2, из двух букв – 4, из трех букв – 8, из 4 букв – 16. Всего – 30.

Критерии:

Правильный ответ с объяснением или без него – 5 баллов

Ответ: 31 - 2 балла

Ответы: 16 или 32 – 1 балл

Другие ответы – 0 баллов

Задача 3. Директор решил приобрести для школы 10 новых компьютеров. Изучив все предложения, он выяснил, что компьютеры необходимых характеристик по безналичному расчету можно приобрести в четырех компаниях. Цены в компаниях – различные, при этом у каждой компании есть минимальный размер поставляемой партии компьютеров (меньшее количество компьютеров компания отказывается продавать), а также число компьютеров на складе (большее число компьютеров компания также не сможет продать). Директор собрал сведения обо всех компаниях в таблицу:

Название компании	Цена (тысяч рублей)	Минимальная партия (штук)	Количество на складе (штук)
Macrohard	15	7	7
Pear	20	1	18
Moon microsystems	17	4	21
Gnusmas	16	5	8

Определите минимальную сумму, необходимую для покупки 10 компьютеров и укажите, какие компьютеры и в каком количестве необходимо приобрести. Разрешается приобрести большее число компьютеров (если это приведет к уменьшению общей стоимости приобретенных компьютеров).

Решение: Переберем варианты покупки. Компьютеров за 15 можно купить ровно 7 (это будет стоить 105). Оставшиеся 3 компьютера можно купить либо за 20 (это будет стоить 165 в сумме), либо 4 компьютера за 17 (173 в сумме), либо 5 компьютеров за 16 (185 в сумме), то есть минимальная стоимость покупки – 165.

Теперь рассмотрим случай, когда компьютеры по 15 не покупаются вообще. В этом случае остались только компьютеры по 16, 17 и 20. Если купить все компьютеры по 16, которые есть на складе (их 8) и 2 оставшихся компьютера купить по 20, то общая стоимость будет 168. Дешевле купить только 6 компьютеров по 16 и еще 4 компьютера (минимальная партия) по 17. Это будет стоить 164.

Ответ. 164. Для этого необходимо приобрести 6 компьютеров по 16 и 4 компьютера по 17.

Критерии:

Правильная стоимость (164, допускается запись «164 тысячи» или «164000») и указание, каким способом нужно приобретать компьютеры – 5 баллов

Только способ приобретения компьютеров без указания суммарной стоимости – 4 балла

Только суммарная стоимость (164) без указания способа покупки – 3 балла
Любой из двух ответов 165 или 168 с указанием способа его получения – 1 балл

Задача 4. Король гномов для праздника приготовил 15 бочек медового нектара. За час до начала торжества ему стало известно, что в одну из бочек подсыпан яд. К счастью у короля имелись 4 сосуда, каждый из которых обладал волшебным свойством: если в сосуд наливали отравленный медовый нектар (в любом количестве, достаточно одной капли), то сосуд менял свой цвет в течение часа (в какой момент – неизвестно). Как король гномов с помощью этих сосудов нашёл отравленную бочку до начала праздника? В один сосуд можно наливать нектар из нескольких бочек, считается, что наливание нектара из бочек в сосуды не требует времени.

Идея решения:

Пронумеруем бочки и переведем номера бочек в двоичную систему счисления, используя четыре двоичных разряда (см. Таблицу 1, первый столбец). отождествим сосуды с двоичными разрядами. Будем наливать нектар в сосуд-разряд только из той бочки, номер которой в двоичном представлении имеет в данном разряде 1.

Решение:

Реализуя идею решения, получим таблицу:

Номер бочки	Номер сосуда			
	4	3	2	1
1 (0001) ₂	0	0	0	1
2 (0010) ₂	0	0	1	0
3 (0011) ₂	0	0	1	1
4 (0100) ₂	0	1	0	0
5 (0101) ₂	0	1	0	1
6 (0110) ₂	0	1	1	0
7 (0111) ₂	0	1	1	1
8 (1000) ₂	1	0	0	0
9 (1001) ₂	1	0	0	1
10 (1010) ₂	1	0	1	0
11 (1011) ₂	1	0	1	1
12 (1100) ₂	1	1	0	0
13 (1101) ₂	1	1	0	1
14 (1110) ₂	1	1	1	0
15 (1111) ₂	1	1	1	1

Таблица 1

Сосуды-разряды, изменившие свой цвет в течение часа, дадут нам двоичное представление номера отравленной бочки.

Критерии:

Полностью правильное решение – 5 баллов

Если предложен некоторый способ, по которому мы сможем определить отравленную бочку в более чем четырех частных случаях (например, способ работает, если отравлена одна из первых пяти бочек) – 2 балла

Если предложен некоторый способ, по которому мы сможем определить отравленную бочку в менее пяти частных случаях (например, способ работает, если отравлена первая бочка) – 1 балл

Задача 5. Робот стоит на поле 4x4 в левой верхней клетке. В остальных клетках поля записаны числа от 1 до 4 (см. рис. 1). Робот умеет шагать в соседнюю клетку только по вертикали или горизонтали. Покидая клетку, робот записывает в неё число «0». У робота есть память из 4-х пронумерованных по порядку ячеек (см. рис. 2). Каждая ячейка содержит одно число из диапазона от 1 до 4. Числа в ячейках не повторяются.

Очередной шаг робот выполняет по следующим правилам:

- Робот не шагает в клетку с числом «0».
 - Робот просматривает свою память последовательно, начиная с ячейки под номером 1, и для шага выбирает ту соседнюю клетку, число в которой находится в ячейке памяти с меньшим номером.
 - Если таких соседних клеток больше одной (или их нет), робот ломается.
- Останавливается робот, когда достигает правой нижней клетки.
Заполните ячейки памяти робота так, чтобы робот остановился.

Р о б о т	2	1	1
4	2	3	3
3	3	4	1
4	1	1	4

рис. 1

Память робота

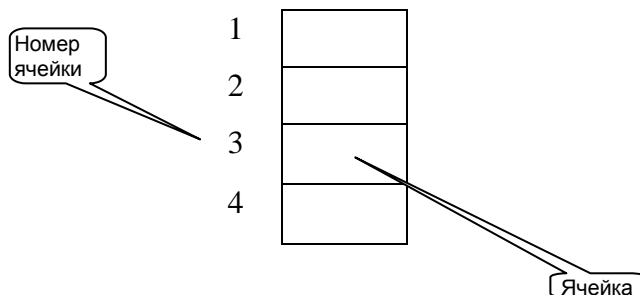


рис.2

Ответ: Ячейки памяти надо заполнить так:

1	4
2	2
3	3
4	1

Решение:

Полный перебор может не потребоваться, но вот он:

Р	0	0	0
4	2	3	0
3	3	4	0
4	1	1	4

1 2 3 4

Р	0	0	0
4	2	3	0
3	3	4	0
4	1	1	4

1 2 4 3

Р	0	0	0
4	2	3	0
3	3	4	0
4	1	1	4

1 3 2 4

Р	2	1	1
0	2	3	3
0	0	4	1
4	0	0	4

1 3 4 2

Р	0	0	0
0	0	3	0
3	3	4	0
4	1	1	4

1 4 2 3

Р	2	1	1
0	2	3	3
0	3	4	1
0	0	0	4

1 4 3 2

Р	0	1	1
4	0	3	3
3	3	4	1
4	1	1	4

2 1 3 4

Р	0	1	1
4	0	3	3
3	3	4	1
4	1	1	4

2 1 4 3

Р	0	1	1
4	0	3	3
3	3	4	1
4	1	1	4

2 3 1 4

Р	0	1	1
4	0	3	3
3	3	4	1
4	1	1	4

2 3 4 1

Р	0	1	1
0	0	3	3
0	3	4	1
0	0	0	4

2 4 1 3

Р	0	1	1
0	0	0	0
0	0	0	1
0	0	1	4

2 4 3 1

Р	0	0	1
4	2	0	0
3	3	4	1
4	1	1	4

3 1 2 4

Р	2	1	1
0	2	3	3
0	0	4	1
4	0	0	4

3 1 4 2

Р	0	1	1
4	0	3	3
3	3	4	1
4	1	1	4

3 2 1 4

Р	0	1	1
4	0	3	3
3	3	4	1
4	1	1	4

3 2 4 1

Р	2	1	1
0	2	0	0
0	0	0	1
4	1	1	4

3 4 1 2

Р	2	1	1
0	2	0	0
0	0	0	1
4	1	1	4

3 4 2 1

P	0	0	0
0	0	3	0
3	3	4	0
4	1	1	4

4 1 2 3

P	2	1	1
0	2	3	3
0	3	4	1
0	0	0	4

4 1 3 2

P	0	0	0
0	0	3	0
3	3	4	0
4	1	1	4

4 2 1 3

P	0	0	1
0	0	0	3
0	0	0	1
0	0	0	0

4 2 3 1

P	2	1	1
0	2	0	0
0	0	0	1
0	0	1	4

4 3 1 2

P	2	1	1
0	2	0	0
0	0	0	1
0	0	1	4

4 3 2 1

Критерии:

Правильный ответ и проверка ответа (например, указан маршрут робота) – 5 баллов

Правильный ответ без указания способа решения – 4 балла

Один из следующих ответов: 4132, 4123, 3142, 2413, 1432, 1423, 1342, 1324, 1234, 1243 – 1 балл