

2014-2015 учебный год
Районный тур олимпиады по информатике 6 класс (7 задач)

Задача А. Код (1 балл)

Радистка Кэт передавала шифровку с помощью кода Морзе, причём она использовала только несколько букв:

А	В	Д	Н	С
• -	• - -	- • •	- •	• • •

Во время сеанса связи Кэт очень спешила, поэтому не делала пауз между кодами отдельных букв. Кроме того, первый сигнал при приёме был потерян (неизвестно, точка это или тире). В результате принята такая последовательность:

• • • • - • • - - • - - •

Помогите восстановить сообщение, которое передала Кэт.

Ответ: НСДВАН

Задача В. Числа (3 балла)

Вася очень любит играть в числа... Вот и сегодня он прямо с утра занят тем, что меняет последнюю и предпоследнюю цифру числа местами. Он уже проделал эту операцию с некоторыми числами и заметил, что бывают числа, которые до изменения не были палиндромами, а после изменения - стали. Скажите, сколько таких чисел на диапазоне от 100 до 300?

Примечание: Палиндромом называется число, которое слева направо и справа налево читается одинаково. (Например, 101)

Ответ: 18

Задача С. Схема (2 балла)

Коля собрал логическую схему, которая управляется тремя переключателями. Каждый из них может находиться в двух различных положениях — 0 и 1. Чтобы проверить, что схема правильно работает в каждом из возможных состояний, Коля собирается перебрать все возможные положения переключателей. Чтобы тестирование занимало меньше времени, Коля хотел бы, поставив переключатели в начальное положение "000", перещелкивать каждый раз только один переключатель и получать новое состояние, которое он раньше еще не тестировал. Выпишите последовательность состояний, которую может использовать Коля. Подчеркивайте каждый раз положение того переключателя, который нужно перещелкнуть.

Пример начала ответа:

000
100

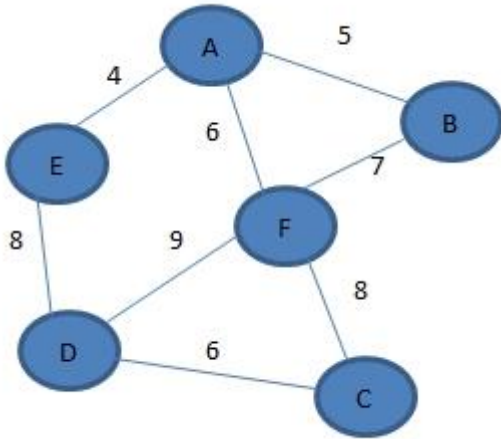
...

Ответ (один из вариантов): При проверке рекомендую отбирать варианты, в которых: одна цифра, две цифры, три цифры... В решении должна быть подчеркнута в каждом случае одна цифра. **Ставится 2 балла**, если всё правильно **написано** и **подчёркнуто**. Все остальные решения от 0 до 2.

000
100
110
010
011
001
101

Задача D. Страна эльфов (2 балла)

В стране эльфов есть несколько поселений, между которыми нет дорог. Жители страны договорились построить дороги. На карте показаны расстояния между поселениями, которые можно соединить дорогой. Какова минимальная суммарная длина дорог, необходимых для того, чтобы от каждого поселения можно было посетить все поселения?



Ответ: 29

Задача E. Робот-исполнитель (2 балла)

В результате выполнения приведенного алгоритма исполнитель перешел в клетку С4. Укажите координаты исходной клетки.

	A	B	C	D	E
1					
2					
3					
4			И		
5					
6					
7					

Если клетка не закрашена

то влево;

вниз;

вправо;

вправо;

вниз;

влево;

иначе вниз ;
вправо ;
вверх ;
вправо ;
вниз ;
вниз ;

конец ветвления .

Ответ: A2.

Решение задачи заключается в прокрутке алгоритма «с конца к началу».

Если выполним команды после «то:» (в обратном порядке и инвертируя их), то попадаем в клетку С2. Она закрашена – поэтому условие, если начать выполнение алгоритма с начала, было бы ложным (произойдет выполнение блока «ИНАЧЕ»). Поэтому исполнитель начать свою работу с клетки С2 и прийти в клетку С4 не мог.

Выполним команды в блоке «ИНАЧЕ:» (в обратном порядке и инвертируя их), то попадаем в клетку А2. Она закрашена – поэтому условие, в исходном алгоритме, будет ложным (произойдет выполнение блока «ИНАЧЕ»). Поэтому исполнитель, начав свою работу с клетки А2, попадает в клетку С4.

Задача F. Монеты (1 балл)

Судья знает, что среди 100 монет есть ровно 2 фальшивых, их веса равны и отличаются от настоящих. Эксперт знает, какие именно монеты фальшивы и в какую сторону их вес отличается от настоящих. Как ему за два взвешивания убедить в этой информации судью?

Решение: Эксперту достаточно использовать во взвешиваниях всего 5 монет (*не меньше, иначе решение будет неверно*). Могут быть другие решения.

Пусть 1 и 2 легкие фальшивые монеты

1 взвешивание: $1 < 3$

2 взвешивание: $2 + 3 < 4 + 5$

Задача G. Конфеты (2 балла)

Три мальчика имеют три кучки конфет. У одного 11 конфет, у другого 7 конфет и у третьего 6 конфет. Мама попросила разделить конфеты поровну каждому, но соблюдать одно правило: к любой кучке разрешается добавлять из другой кучки ровно столько конфет, сколько в ней есть в данный момент. Мальчики задумались. Помогите мальчикам решить задачу за минимальное количество ходов. Решение запишите в таблицу.

Кучка	Исходное состояние	Первый ход	Второй ход	Третий ход	и т.д
Первая	11				
Вторая	7				
Третья	8				

Решение:

Кучка	Исходное состояние	Первый ход	Второй ход	Третий ход	и т.д
Первая	11	$11 - 7 = 4$	4	$4 + 4 = 8$	
Вторая	7	$7 + 7 = 14$	$14 - 6 = 8$	8	
Третья	6	6	$6 + 6 = 12$	$12 - 4 = 8$	

Ответ: Решение может быть и другое, но должно быть получено в 3 хода. Ставится 2 балла, если всё правильно и решение в 3 хода. Все остальные решения от 0 до 2.

2014-2015 учебный год
Районный тур олимпиады по информатике 7 класс (7 задач)

Задача А. Код (1 балл)

Радистка Кэт передавала шифровку с помощью кода Морзе, причём она использовала только несколько букв:

А	В	Д	Н	С
• -	• - -	- • •	- •	• • •

Во время сеанса связи Кэт очень спешила, поэтому не делала пауз между кодами отдельных букв. Кроме того, первые два сигнала при приёме были потеряны (каждый из них мог быть точкой или тире). В результате принята такая последовательность:

• - - - • • - - - • • • - - • • • - - •

Помогите восстановить сообщение, которое передала Кэт.

Ответ: ВАНАДАСДАН

Задача В. Числа (3 балла)

Вася очень любит играть в числа... Вот и сегодня он прямо с утра занят тем, что меняет последнюю и первую цифру числа местами. Он уже проделал эту операцию с некоторыми числами и заметил, что бывают числа, которые до изменения не были палиндромами, а после изменения - стали. Скажите, сколько таких чисел на диапазоне от 100 до 300?

Примечание: Палиндромом называется число, которое слева направо и справа налево читается одинаково. (Например, 101)

Ответ: 5

Задача С. Схема (2 балла)

Коля собрал логическую схему, которая управляется четырьмя переключателями. Каждый из них может находиться в двух различных положениях — 0 и 1. Чтобы проверить, что схема правильно работает в каждом из возможных состояний, Коля собирается перебрать все возможные положения переключателей. Чтобы тестирование занимало меньше времени, Коля хотел бы, поставив переключатели в начальное положение "0000", перещелкивать каждый раз только один переключатель и получать новое состояние, которое он раньше еще не тестировал. Выпишите последовательность состояний, которую может использовать Коля. Подчеркивайте каждый раз положение того переключателя, который нужно перещелкнуть.

Пример начала ответа:

0000
1000

...

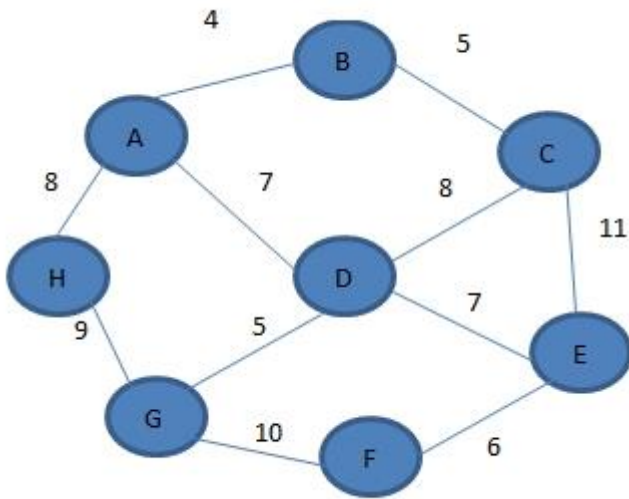
Ответ (один из вариантов): В решении должна быть подчеркнута в каждом случае одна цифра, которая переключается **Ставится 2 балла**, если всё правильно **написано и подчеркнуто**. Все остальные решения от 0 до 2.

0000
1000
1100
0100

0110
 0010
 0011
 0001
 0101
 1101
 1001
 1011
 1010
 1110
 1111
 0111

Задача D. Страна эльфов (2 балла)

В стране эльфов есть несколько поселений, между которыми нет дорог. Жители страны договорились построить дороги. На карте показаны расстояния между поселениями, которые можно соединить дорогой. Какова минимальная суммарная длина дорог, необходимых для того, чтобы от каждого поселения можно было посетить все поселения?



Ответ: 42

Задача E. Робот-исполнитель (2 балла)

В результате выполнения приведенного алгоритма исполнитель перешел в клетку D3. Укажите координаты исходной клетки.

	A	B	C	D	E
1					
2					
3				И	
4					
5					
6					

7					
---	--	--	--	--	--

Если клетка не закрашена

то вправо;

ПОКА КЛЕТКА НЕ ЗАКРАШЕНА

вправо;

вверх;

влево;

конец цикла;

вниз;

иначе влево;

ПОКА КЛЕТКА ЗАКРАШЕНА

вверх;

вправо;

конец цикла;

вверх;

конец ветвления.

Ответ: В7.

Решение задачи заключается в прокрутке алгоритма «с конца к началу».

Если выполним команды после «то:» (в обратном порядке и инвертируя их), то попадаем в клетку D7. Она не закрашена, но нужно помнить, что мы выполняем цикл «с конца» поэтому условие окончание цикла сейчас не играет роли, но граница поля указывает на тот факт, что робот явно начал движение либо с крайней клетки, либо с близлежащей. Поэтому, выполнив оставшуюся команду, расположенную перед циклом, попадаем в клетку C7. Она закрашена – поэтому условие, если начать выполнение алгоритма с начала, было ложным. Поэтому исполнитель, начав свою работу с клетки C7, попасть в клетку D3 не мог.

Выполним команды в блоке «ИНАЧЕ:» (в обратном порядке и инвертируя их). Попадаем в клетку A7. Она закрашена, но нужно помнить, что мы выполняем цикл «с конца» поэтому условие окончание цикла сейчас не играет роли, но граница поля указывает на тот факт, что робот явно начал движение либо с крайней клетки либо с близлежащей. Поэтому, выполнив оставшуюся команду, расположенную перед циклом, попадаем в клетку В7. Клетка В7 закрашена - условие, если начать выполнение алгоритма с начала, было бы ложным. Поэтому исполнитель, начать свою работу с клетки В7, придёт в клетку D3

Задача F. Монеты (1 балл)

Эксперт предоставляет судье 8 одинаковых по внешнему виду монет. Судья знает, что половина из них весит по 3 г., а остальные по 4 г. Как эксперт может за одно взвешивание доказать судье вес каждой из монет?

Решение: Эксперту необходимо показать, что $1+2+3+4=5+6+7$ (эксперт знает какие монеты сколько весят), что доказывает, что 4 монеты слева весят не больше 12 г, то есть каждая весит по 3г.

Задача G. Мёд (2 балл)

Медвежонок и Пятачок пришли в гости к Кролику. У Кролика было 2 банки мёда под номером 1 и номером 2. (Каждая банка могла вместить 12 литров мёда, банка 1 содержала больше мёда, чем банка 2). Кролик решил разделить мёд пополам и подарить друзьям. Других банок у него не было. Кролик проделал следующие действия:

Сначала из банки 1 в банку 2 перелили столько мёда, сколько там уже было. После этого из банки 2 в банку 1 перелили столько жидкости, сколько в последней осталось.

После этого в обеих банках стало по 8 литров. Сколько литров мёда было в банках до переливания?

Решение запишите в таблицу.

	Банка 1	Банка 2
Исходное состояние	?	?
1 переливание		
2 переливание		

Решение

	Банка 1	Банка 2
Исходное состояние	а	в
1 переливание	а-в	2в
2 переливание	2*(а-в)	2в-(а-в)

$$2а-2в=8$$

$$3в-а=8$$

Ответ: 1 банка (а) 10 литров, 2 банка (в) 6 литров

2014-2015 учебный год
Районный тур олимпиады по информатике 8 класс (7 задач)

Задача А. Код (1 балл)

Радистка Кэт передавала шифровку с помощью кода Морзе, причём она использовала только несколько букв:

А	В	Д	Н	С
• -	• - -	- • •	- •	• • •

Во время сеанса связи Кэт очень спешила, поэтому не делала пауз между кодами отдельных букв. Кроме того, первые два и последние два сигнала при приёме были потеряны (каждый из них мог быть точкой или тире). В результате принята такая последовательность:

- • - - - • - - - • • - - - • • - - - • • - - -

Помогите восстановить сообщение, которое передала Кэт.

Ответ: ВВДВАСДВД

Задача В. Числа (3 балла)

Вася очень любит играть в числа... вот и сегодня он прямо с утра занят тем, что меняет первую и вторую цифру числа местами. Он уже проделал эту операцию с некоторыми числами и заметил, что бывают числа, которые до изменения не были палиндромами, а после изменения - стали. Скажите, сколько таких чисел на диапазоне от 1000 до 2000?

Примечание: Палиндромом называется число, которое слева направо и справа налево читается одинаково. (Например, 101)

Ответ: 17

Задача С. Схема (2 балла)

Коля собрал логическую схему, которая управляется тремя переключателями. Каждый из них может находиться в трех различных положениях — 0, 1 и 2. Чтобы проверить, что схема правильно работает в каждом из возможных состояний, Коля собирается перебрать все возможные положения переключателей. Чтобы тестирование занимало меньше времени, Коля хотел бы, поставив переключатели в начальное положение "000", перещелкивать каждый раз только один переключатель на одну позицию (то есть, 0→1, 1→0, 1→2, 2→0) и получать новое состояние, которое он раньше еще не тестировал. Выпишите последовательность состояний, которую может использовать Коля. Подчеркивайте каждый раз положение того переключателя, который нужно перещелкнуть.

Пример начала ответа:

000
001

...

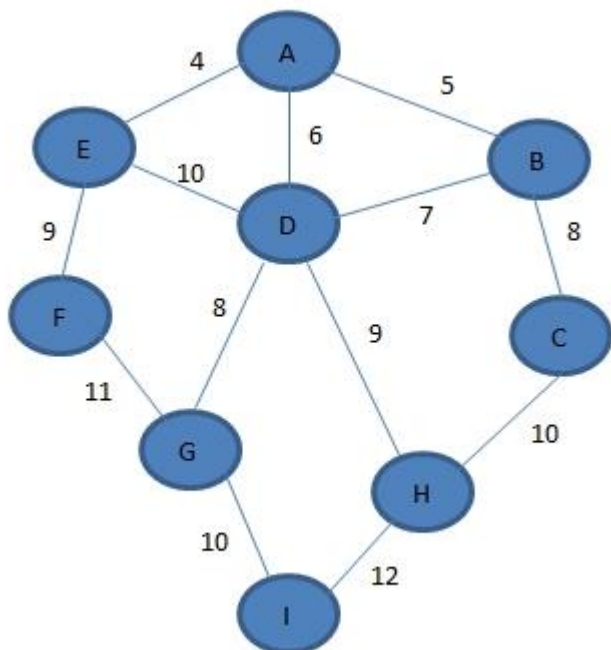
Ответ (один из вариантов): В решении должна быть подчёркнута в каждом случае одна цифра, которая перещелкивается. Ставится 2 балла, если всё правильно написано и подчёркнуто. Все остальные решения от 0 до 2.

000
001
002

012
022
122
121
021
020
120
220
221
222
212
202
201
200
210
211
111
112
102
101
100
110
010
011

Задача D. Страна эльфов (2 балла)

В стране эльфов есть несколько поселений, между которыми нет дорог. Жители страны договорились построить дороги. На карте показаны расстояния между поселениями, которые можно соединить дорогой. Какова минимальная суммарная длина дорог, необходимых для того, чтобы от каждого поселения можно было посетить все поселения?



Ответ: 59

Задача E. Профессор (2 балла)

Когда один уважаемый профессор нес три необычных шара на верхний этаж института, один шар упал с последнего, 11-го этажа, и разбился. Профессор захотел определить самый высокий

этаж, при падении с которого такие шары не разбиваются. Он может уронить шар с любого этажа и подобрать его, если он цел. При падении с первого этажа шары точно не разбиваются.

Может ли профессор, используя два оставшихся у него шара, решить эту задачу за четыре испытания (во время которых все шары могут быть разбиты).

Решение: Может.

Первый раз профессор должен уронить один из двух шаров с 4-го этажа. Если он разбился, то, используя последний шар, профессор проверит 2-й этаж, и, при необходимости, 3-й.

Если при падении с 4-го этажа шар не разбился, то этот же шар профессор использует для проверки **7-го этажа (или 6 этажа – принцип решения аналогичен и не приводится)**.

Если шар разбился (при падении с 7-го этажа), то, используя последний шар, профессор проверит 5-й этаж, и, при необходимости, 6-й.

Если шар не разбился (при падении с 7-го этажа), то третий раз этот же шар профессор сбросит с 9-го этажа.

Если же шар разбился (при падении с 9-го этажа), то оставшимся шаром профессор проверит 8-й этаж.

Если шар не разбился (при падении с 9-го этажа), то им же он проверит и 10-й этаж.

Основа решения: метод половинного деления.

Задача F. Монеты (1 балл)

Эксперт предъявил суду 6 гирь. Он знает вес каждой гири, а судья знает только то, что веса гирь - последовательные числа от 1 до 6 г.. Как эксперт должен проделать взвешивания, чтобы доказать судье вес каждой гири?

Решение: Так как эксперт знает вес каждой гири, он выбирает необходимые гири с соответствующими весами.

1 взвешивание: $1+2+3=6$ (вес гирь)

2 взвешивание: $1+6<3+5$

Задача G. Вода (2 балла)

Две бочки, по 100 литров каждая, снабжены этикетками А и Б. Бочка А содержала меньше воды, чем бочка Б. Сначала из бочки Б в бочку А перелили столько воды, сколько там уже было. После этого из бочки А в бочку Б перелили столько жидкости, сколько в последней осталось. Наконец, из бочки Б в бочку А перелили столько, сколько теперь осталось с бочке А. После этого в обеих бочках стало по 56 литров. Сколько литров воды было в бочках до переливания?

Решение запишите в таблицу.

	Бочка А	Бочка Б
Исходное состояние	?	?
1 переливание		

2 переливание		
3 переливание		

Решение:

	Бочка А	Бочка Б
Исходное состояние	a	b
1 переливание	$2a$	$b-a$
2 переливание	$2a-(b-a)$	$2(b-a)$
3 переливание	$2*(2a-(b-a))$	$2(b-a)-(2a-(b-a))$

Составляем уравнения и получаем $a=35$, $b=77$

Ответ: $A=35$, $B=77$