

**Решения заданий муниципального этапа
Всероссийской олимпиады школьников по информатике
2022 год, 7-8 класс**

Задание 1. Ход шахматного коня

Пользуясь правилами хода шахматного коня составьте наиболее короткий алгоритм для решения задачи: необходимо переставить местами белых и черных коней.

Исходное положение	Итоговое положение																																
<table style="margin: auto;"> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">B</td> <td style="text-align: center;">C</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">●</td> <td style="text-align: center;">●</td> <td style="text-align: center;">●</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">○</td> <td style="text-align: center;">○</td> <td style="text-align: center;">○</td> </tr> </table>		A	B	C	1	●	●	●	2				3	○	○	○	<table style="margin: auto;"> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">B</td> <td style="text-align: center;">C</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">○</td> <td style="text-align: center;">○</td> <td style="text-align: center;">○</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">●</td> <td style="text-align: center;">●</td> <td style="text-align: center;">●</td> </tr> </table>		A	B	C	1	○	○	○	2				3	●	●	●
	A	B	C																														
1	●	●	●																														
2																																	
3	○	○	○																														
	A	B	C																														
1	○	○	○																														
2																																	
3	●	●	●																														

Конь ходит буквой Г, например, из клетки А1 конь может встать в клетку С2. Конь может перемещаться только на свободные поля – нельзя «поедать» другие фигуры.

В качестве ответа запишите несколько строк, каждая из которых соответствует одному ходу, записанному латинскими прописными символами с цифрами в виде: А1-С2.

Решение.

- А1-С2
- В3-А1
- С1-В3
- С3-А2
- В1-С3
- А2-С1
- А3-В1
- С2-А3

Критерии оценивания задания

<p>правильный алгоритм, состоящий из количества шагов не более 8.</p> <p>Алгоритм участника может отличаться от алгоритма, приведенного в качестве правильного решения</p>	<p>10 баллов</p>
--	------------------

правильный ответ, состоящий из количества шагов более 8	6 баллов
неправильный ответ	0 баллов

Задание 2. Встреча на беговой дорожке

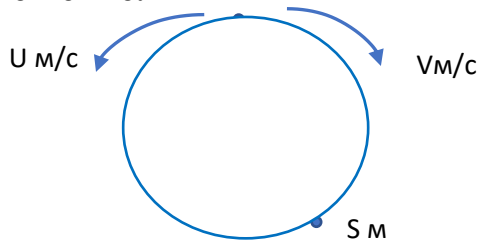
Длина беговой дорожки стадиона составляет s метров. Два бегуна выбегают из одной точки и бегут в противоположных направлениях. Скорости бегунов составляют u и v м/с. Определите, через сколько секунд бегуны встретятся во второй раз после старта.

Ответом на эту задачу является некоторое выражение, которое может содержать целые числа, переменные s , u , v (записываемые английскими буквами), операции сложения (обозначаются «+»), вычитания (обозначаются «-»), умножения (обозначаются «*»), деления (обозначаются «/») и круглые скобки для изменения порядка действий. Запись вида « $2u$ » для обозначения произведения числа 2 и переменной u неверная, нужно писать « $2 * u$ ».

Пример правильной формы записи ответа:

$$u / 2 + (s * u - v) * 2$$

Решение.



К моменту первой встречи оба бегуна суммарно пройдут расстояние S за время $S / (U + V)$.

К моменту второй встречи оба бегуна суммарно пройдут расстояние $2 * S$ за время $2 * S / (U + V)$.

Критерии оценивания задания

правильная формула и все производные от нее формулы	10 баллов
неправильный ответ	0 баллов

Задание 3. Строка Туе–Морса

Строка Туе–Морса— бесконечная последовательность из нулей и единиц, которая получается следующим образом. В начале последовательности записана цифра 0. Затем повторяются следующие действия: к уже выписанной части последовательности дописывается столько же символов, сколько уже выписано до этого, при этом цифры 0 меняются на 1, цифры 1 меняются на 0. То есть к последовательности 0 будет дописана 1, получится 01. Затем к последовательности 01 будет дописана последовательность 10, получится 0110. Затем к ней будет дописано 1001,

получится 01101001. Затем получится последовательность 0110100110010110 и т. д.

Выполните задания.

1. Выпишите 5 символов последовательности, начиная с 17-го символа (т.е. символы с 17-го по 21-й).
2. Выпишите 5 символов последовательности, начиная с 60-го.
3. Выпишите 5 символов последовательности, начиная с 100-го.
4. Выпишите 5 символов последовательности, начиная с 200-го.
5. Выпишите 5 символов последовательности, начиная с 2050-го.

Ответом на это задание является пять строк, каждая содержит ровно 5 символов «0» или «1» — ответы на задания 1 – 5. Если вы не можете дать ответ на какое-то задание, напишите в соответствующей строке пять любых символов «0» или «1».

Решение.

Для решения этой задачи нужно понять схему инвертирования символов, т.е. на каких позициях происходит инвертирование символов. Проанализировав условие видно, что сначала был 1 символ, затем 2, затем стало 4, т.е. инвертированы символы 3 и 4, затем стало 8 символов, т.е. инвертированы символы 5-8 и т.д. Получается схема 1-2-4-5-16-32-64-128-256-512-1024-2048.

В условии задачи выписаны первые 16 символов. Поэтому начиная с 17-го до 32-го символа идут инвертированные 16 символов. Первые 5 из них - это 10010.

Начиная с 60-го символа нужно выписать символы с номерами 60–64. На каждом шаге количество символов удваивается, в условии выписаны первые 16 символов, на следующем шаге будут выписаны символы с номерами 17–32, затем символы с номерами 33-64. То есть нужно окончание строки, выписанной на последнем шаге условия, и два раза его инвертировать, получатся те же самые символы: 10110.

Символы с номерами 65–128 получены инвертированием символов 1–64, поэтому начиная с позиции 100 идут инвертированные символы строки начиная с номера $100 - 64 = 36$. Поскольку $36 = 32 + 4$, то начиная с позиции 36 идут инвертированные символы начиная с позиции 4. Инвертирование выполнено 2 раза, поэтому в ответе нужно записать 5 символов начиная с позиции 4: 01001.

4-й вопрос. $200 = 128 + 72$, переходим к позиции 72. $72 = 64 + 8$. Начиная с символа 8 выписана последовательность 11001. Было выполнено два перехода, то есть два инвертирования, поэтому нужно выписать 5 символов начиная с 8-го.

5-й вопрос. Число 2050 близко к степени двойки 2048, $2050 = 2048 + 2$. Посчитаем количество переходов: $2048 \rightarrow 1024 \rightarrow 512 \rightarrow 256 \rightarrow 128 \rightarrow 64 \rightarrow 32 \rightarrow 16 \rightarrow 8$. Сделали чётное число переходов, поэтому ответ для $2048 + 2$ совпадает с ответом, начиная с позиции $8 + 2 = 10$, то есть 00101.

Ответ:

10010

10110
01001
11001
00101.

Критерии оценивания задания

За каждый правильный ответ дается 2 балла.

Задание 4. Кому пасти овец.

У пятерых крестьян – Ивана, Петра, Якова, Михаила и Герасима – было 10 овец. Не могли они найти пастуха, чтобы пасти овец, и говорит Иван остальным: «Будем, братцы, пасти овец по очереди – по столько дней, сколько каждый из нас имеет овец». По сколько дней должен каждый крестьянин пасти овец, если известно, что у Ивана в два раза меньше овец, чем у Петра, у Якова в два раза меньше, чем у Ивана; Михаил имеет овец в два раза больше, чем Яков, а Герасим – вчетверо меньше, чем Петр?

Ответом на это задание является пять строк, каждая содержит Прописную первую букву начала имени (в порядке, указанном в условии) и число (количество дней, которое крестьянин должен пасти овец).

Решение.

Обозначим количество овец у каждого крестьянина первой буквой его имени, тогда из условия получается следующее:

И=2Я

П= 2И=4Г=4Я

Я

М=2Я

Г

Отсюда видно, что Яков и Григорий имеют одинаковое количество овец, которое можно обозначить через x .

Можно составить уравнение: $2x+4x+x+2x+x=10$.

$x=1$.

Ответ:

И2

П4

Я1

М2

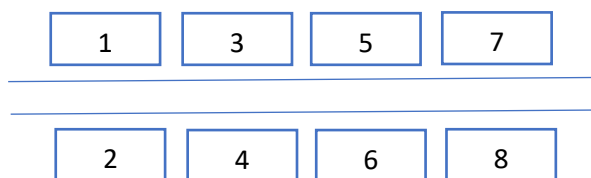
Г1

Критерии оценивания задания

За каждый правильный ответ дается 2 балла.

Задание 5. Улица

По одну сторону улицы находятся дома с нечетными номерами (1, 3, 5, ...), по другую сторону – с четными (2, 4, 6, ...). Дом № 1 находится напротив дома № 2, дом № 3 – напротив дома № 4 и т.д. До соседнего дома нужно идти вдоль по улице одну минуту, неважно, с какой стороны улицы он находится (то есть от дома № 1 нужно идти одну минуту как до дома № 3, так и до дома № 4). До дома, стоящего напротив, идти не нужно.



Человек вышел на улицу из дома номер А и должен дойти до дома номер В. Вам нужно написать программу, которая определит, сколько минут нужно идти человеку вдоль по улице.

Программа получает на вход два различных целых положительных числа А и В, не превосходящие $2 \cdot 10^9$, - номера домов. Программа должна вывести одно целое число – искомое количество минут.

Пример входных и выходных данных

Ввод	Вывод
1 8	3

Система оценивания

Баллы за каждый тест начисляются независимо.

Решение.

В этом задании важно вывести формулу: $(B-A)/2$, деление должно быть целочисленным.

Решение c++:

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{
    int a,b;
    cin>>a>>b;
    cout<<(b-a)/2;
    return 0;
}
```

Решение Python:

```
a=int(input())
b=int(input())
print((b-a)//2)
```

Тесты для проверки:

№	Ввод	Вывод
1.	10 12	1
2.	43 44	0
3.	11 90	39

4.	18 100	41
5.	1000 1100	50
6.	1500001 1600000	49999
7.	1999999999 2000000000	0
8.	1999999996 2000000000	2
9.	12121212 21212121	4545454
10.	18268 1000000000	499990866

Критерии оценивания задания

Баллы начисляются по 1 баллу за каждый верно пройденный тест.

Задание 6. Часовые пояса

Таня решила позвонить своей подруге, но вспомнила, что та живет очень далеко, поэтому в часовом поясе подруги может быть слишком поздно или рано. Часы у Тани показывают ровно N часов, Таня живет в часовом поясе UTC+A, а ее подруга – в часовом поясе UTC+B. Помогите Тане определить время в часовом поясе подруги в этот момент.

Программа получает на вход три целых числа N , A и B , $0 \leq N \leq 23$, $-11 \leq A \leq 12$, $-11 \leq B \leq 12$.

В часовом поясе UTC+A местное время больше, чем время в часовом поясе UTC+0 на A часов (если же $A < 0$, то меньше на $|A|$ часов). Например, если в часовом поясе UTC+0 сейчас 12 часов, то в часовом поясе UTC+1 – 13 часов, а в часовом поясе UTC-1 – 11 часов.

Вам нужно написать программу, которая определит выведет одно число – время (количество часов) в часовом поясе подруги.

Под временем в этой задаче подразумевается количество часов, которое может принимать значения от 0 до 23. При решении задачи обратите внимание, в часовом поясе подруги может быть уже следующая дата или предыдущая дата, программа должна вывести количество часов на часах подруги в этот момент, то есть число от 0 до 23.

Пример входных и выходных данных

Ввод	Вывод	Примечание
15 3 -5	7	У Тани 15 часов, она живет в часовом поясе UTC+3. В часовом

		<p>поясе UTC+0 сейчас 12 часов. Подруга живет в часовом поясе UTC-5, и у нее сейчас 7 часов.</p>
--	--	--

Система оценивания

Баллы за каждый тест начисляются независимо.

Решение.

Решение с++:

вариант 1

```
#include <iostream>
using namespace std;
```

```
int main()
{
    int h,a,b,otv;
    cin>>h>>a>>b;
    otv=h-a+b;
    if (otv>=24)
        otv-=24;
    else
    if (otv<0)
        otv+=24;
    cout<<otv;
    return 0;
}
```

вариант 2

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{
    int h,a,b,otv;
    cin>>h>>a>>b;
    cout<<(h-a+b+24)%24;
    return 0;
}
```

Решение python:

вариант 1

```
h=int(input())
a=int(input())
b=int(input())
otv=h-a+b
if otv>=24:
    otv-=24
```

else:

 if otv<0:

 otv+=24

print(otv)

вариант 2

h=int(input())

a=int(input())

b=int(input())

print((h-a+b)%24)

Тесты для проверки:

№	Ввод	Вывод
1.	18 3 11	2
2.	9 3 -11	19
3.	9 3 11	17
4.	18 5 11	0
5.	16 -5 11	8
6.	18 -5 3	2
7.	18 -5 -3	20
8.	0 -5 5	10
9.	23 -4 -10	17
10.	18 11 5	12

Критерии оценивания задания

Баллы начисляются по 1 баллу за каждый верно пройденный тест.