**Задания первого (школьного) этапа Всероссийской предметной олимпиады школьников по информатике 2020/2021 учебный год**

**10 класс**

Уважаемые участники!

Использование калькуляторов, мобильных телефонов и любых других электронных устройств не разрешается.

**Время выполнения – 300 мин Максимальное количество баллов - 100**

Желаем удачи!

**Задача 1. Алгоритмы и исполнители (10 баллов)**

У фокусника есть ящик, в который кладутся монеты: круглые, треугольные и квадратные. Если в ящике находятся две круглых монеты, то после одного переворачивания ящика вместо них в нем окажется одна квадратная, аналогично, две треугольные монеты превратятся в три круглых, а три квадратные – в четыре треугольные. Ящик можно переворачивать многократно, не вынимая монеты из него. Если количество монет в ящике перед переворотом не кратно указанным значениям, то их остаток не участвует в текущем превращении, но может быть использован в дальнейших переворотах. Сколько и каких монет получится в ящике, если в него положили 20 круглых монет, а ящик перевернули 3 раза?

В ответе последовательно укажите числами через запятую сначала количество круглых монет, потом – треугольных, затем – квадратных.

**Задача 2. Зазеркальная арифметика (15 баллов)**

Пусть XYY, YYX, ZXZ – целые положительные числа в семеричной системе счисления. Буквами X, Y, Z обозначены отличные от нуля неизвестные цифры этих чисел, причем одинаковым буквам соответствует одна и та же цифра, а различным буквам – различные цифры. Известно, что X > Y и XYY –YYX = ZXZ. Найдите эти цифры. В ответе запишите, без пробелов и запятых, сначала цифру, соответствующую Х, затем цифру соответствующую Y и в конце цифру соответствующую Z.

**Задача 3.** **Чётные – нечётные (25 баллов)**

Маша любит чётные числа, а Миша – нечётные. Поэтому они всегда радуются, если встречают числа, которые им нравятся.

Сегодня им встретились все целые числа от A до B включительно. Маша решила посчитать сумму всех чётных чисел от A до B, а Миша – сумму всех нечётных, после чего они начали спорить, у кого получилась сумма больше. Помогите им – найдите разность между суммой Маши и суммой Миши.

Программа получает на вход два целых положительных числа A и B, не превосходящие 2×109. Программа должна вывести одно число – разность между суммой чётных чисел и суммой нечётных чисел от A до B.

Примеры входных и выходных данных

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ввод | Вывод | Примечание |
| 3  6 | 2 | Сумма чётных чисел равна 4 + 6 = 10, сумма нечётных чисел равна3 + 5 = 8, разность равна 2 |
| 3  7 | 5 | Сумма чётных чисел равна 4 + 6 = 10, сумма нечётных чисел равна3 + 5 + 7 = 15, разность равна −5. |

**Задание 4. Степень 4 (25 баллов)**

При разработке программного обеспечения, используемого для упрощения математических расчетов, часто появляется задача исследования некоторых свойств рациональных чисел, как то: проверка числа на простоту, проверка дроби на сократимость и прочие подобные проверки.

В данной задаче вам необходимо реализовать проверку некоторой, возможно, сократимой дроби на то, является ли она целой степенью числа 4. Напоминаем, что дробь является положительной степенью числа 4, если ее числитель нацело делится на знаменатель и их частное равно некоторой степени числа 4, отрицательной— если знаменатель нацело делится на числитель и их частное равно некоторой степени числа 4, и нулевой— если знаменатель равен числителю.

Примеры работы программы:

4 1 YES 1

1 4 YES -1

3 5 NO

**Задание 5. Покупка (25 баллов)**

Ручка стоила K рублей. Первого сентября стоимость ручки увеличилась ровно на P процентов. Определите, сколько ручек можно купить на S рублей после подорожания.

Программа получает на вход три целых положительных числа. Первое число K – стоимость ручки в рублях до подорожания. Второе число P – величина подорожания ручки в процентах. Третье число S – имеющаяся сумма денег. Числа K и S не превосходят 107, число P не превосходит 100.

**Пример входных и выходных данных**

|  |  |
| --- | --- |
| **Ввод** | **Вывод** |
| 33 5 100 | 2 |

**Примечание**: ручка стоила 33 рубля. После подорожания на 5 % ручка будет стоить 34 рубля 65 копеек (заметим, что, поскольку первоначальная цена ручки была целым числом рублей, после подорожания стоимость ручки будет выражаться целым числом рублей и копеек). На 100 рублей после подорожания можно купить 2 ручки.