

Решение задач. Готовимся к олимпиаде по информатике (7-8 класс)

Задача 1. Автобусные остановки

Автобусные остановки расположены через каждые K метров от начала улицы, то есть на расстоянии $0, K, 2K, 3K$ и т.д. метров от начала. Света прошла от начала улицы N метров, после чего устала и захотела сесть на автобус. Определите, сколько метров нужно пройти Свете до ближайшей остановки.

Формат входных данных

Программа получает на вход два целых числа K и N , записанных в отдельных строках.

Формат выходных данных

Программа должна вывести одно целое число - расстояние до ближайшей остановки.

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
600 2000	200

Замечание

Пояснение к примеру. Остановки расположены на расстоянии $0, 600, 1200, 1800$ и т.д. метров. Света прошла 2000 метров, до ближайшей остановки нужно идти 200 метров.

Решение

Остановки расположены в точках, кратных k , поэтому от последней пройденной остановки Света прошла $n \% k$ метров (здесь $\%$ операция взятия остатка от деления). А до следующей остановки нужно идти $k - n \% k$ метров. Ответом будет минимум из этих величин.

Пример решения.

```
k = int(input())
n = int(input())
print(min(n % k, k - n % k))
```

Задача 2. Наборы пирожных

На складе кондитерской фабрики хранятся пирожные двух видов - круассаны и эклеры. Круассанов A штук, а эклеров - B штук. Есть неограниченный запас подарочных коробок, в каждую коробку можно положить только три пирожных. При этом требуется, чтобы в коробке были пирожные обоих видов, то есть в одну коробку можно положить два круассана и один эклер или один круассан и два эклера.

Определите, можно ли упаковать все имеющиеся пирожные в коробки и выведите подходящий способ размещения пирожных по коробкам.

Формат входных данных

Программа получает на вход два целых числа A и B , записанных в отдельных строках.

Формат выходных данных

Если можно разложить все пирожные по коробкам в соответствии с условием задачи, программа должна вывести два целых числа. Первое число равно количеству коробок, в которых лежит два круассана и один эклер. Второе число равно количеству коробок, в которых лежит один круассан и два эклера.

Если разложить все пирожные по коробкам нужным способом нельзя, программа должна вывести одно число -1 .

Примеры

стандартный ввод	вывод
4 5	12
5 3	-1

Замечание

В первом примере нужно взять одну коробку с двумя круассанами и одним эклером и две коробки с одним круассаном и двумя эклерами. Всего получится 4 круассана и 5 эклеров.

Решение

В одной коробке лежит 3 пирожных, поэтому $a + b$ должно делиться на 3, иначе ответ -1 .

Если $a + b$ делится на 3, то посчитаем общее количество коробок $n = (a + b) / 3$. Пусть n_1 - количество коробок первого вида, а n_2 - количество коробок второго вида. Посмотрим на коробки первого вида. В каждой коробке лежит минимум один эклер, то есть в n коробках лежит n эклеров.

В коробке первого вида лежит один дополнительный эклер, поэтому количество коробок первого вида должно быть равно $a - n$. При этом $a > n$, иначе задача не имеет решения. Аналогично, количество коробок второго вида равно $b - n$. То есть если выполнены условия $a > n$ и $b > n$, то ответом будут числа $a - n$ и $b - n$.

Пример решения.

```
a = int(input())
b = int(input())
if (a + b) % 3 != 0:
    print(-1)
else:
    n = (a + b) // 3
    if a >= n and b >= n:
        print(a - n, b - n)
    else:
        print(-1)
```

Задача 3. Долгая тренировка

Женя готовится к городским спортивным соревнованиям, где хочет показать себя самым сильным. Он тренируется по системе шаолиньских монахов. Тренировка должна состоять из N подходов, каждый из которых длится M минут и S секунд, между каждой парой подряд идущих подходов должен быть перерыв длительностью P секунд. Помогите Жене определить, сколько всего времени займёт тренировка.

Формат входных данных

Первая строка содержит целое число N - количество подходов.

Вторая строка содержит целое число M - количество минут в одном подходе.

Третья строка содержит целое число S - количество секунд в одном подходе.

Четвёртая строка содержит целое число P - длительность паузы между подходами, выраженная в секундах.

Гарантируется, что один подход занимает ненулевое время.

Формат выходных данных

Выведите два целых числа - продолжительность тренировки в минутах и секундах. Первое число должно быть равно количеству полных минут в тренировке. Второе число - количеству секунд в тренировке, находящемуся в диапазоне от 0 до 59 включительно.

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
4	17
3	6
24	
70	

Замечание

В примере из условия Жене нужно выполнить 4 подхода, каждый из которых имеет длительность 3 минуты 24 секунды. При этом между подходами у него будет 3 перерыва, каждый из которых имеет длительность 70 секунд. Следовательно, вся тренировка займёт 17 минут и 6 секунд.

Решение

Чтобы определить общую длительность всех подходов в секундах, необходимо выразить в секундах длительность одного подхода (умножив количество минут M на 60 и прибавив к этому количество секунд S) и умножить на количество подходов N .

Между подходами будет $N - 1$ перерыв, каждый из которых длится P секунд, поэтому общая длительность перерывов находится по формуле $(N - 1) \cdot P$.

Исходя из вышеизложенного, общая длительность тренировки в секундах составит $N \cdot (M \cdot 60 + S) + (N - 1) \cdot P$. Результат можно выразить в минутах/секундах, поделив общее количество секунд на 60. Число минут будет равно целочисленной части результата деления, число секунд - остатку от деления. Описанные рассуждения запишем в виде следующего кода на языке программирования Python.

Пример решения.

```
n = int ( input ( ) )
m = int ( input ( ) )
s = int ( input ( ) )
p = int ( input ( ) )
full_time = n * ( m * 60 + s ) + ( n - 1 ) * p
print ( full_time // 60 )
print ( full_time % 60 )
```