

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ**
Заключительный этап
Продуктовый сектор
Междисциплинарные задачи
8 класс

Задача: Экспедиция к Марсу

Ограничение времени 1 секунда

Ограничение памяти 64.0 Мб

Ввод стандартный ввод или input.txt

Вывод стандартный вывод или output.txt

Вы руководите миссией по отправке космического корабля к Марсу. Корабль состоит из N модулей ($1 \leq N \leq 100$), каждый из которых имеет определенный вес и научную ценность. Ваша задача - выбрать подмножество этих модулей так, чтобы суммарный вес не превышал грузоподъемность корабля, а научная ценность была максимальной. Каждый модуль можно взять только один раз.

Формат ввода

Первая строка содержит два целых числа N и W , где N - количество модулей, а W - грузоподъемность корабля. Следующие N строк содержат по два целых числа: вес и научную ценность каждого модуля.

Формат вывода

Программа должна вывести одно целое число - максимальную научную ценность модулей, которые можно взять на борт, не превышая грузоподъемности корабля. Если модулей, подходящих по весу, не найдено - вывести 0.

Пример

Ввод **Вывод**

```
5 20
5 4
7 6    21
3 5
12 12
6 8
```

Примечания

В примере оптимальным выбором модулей будет взять модули с весом 5 (ценность 4), 3 (ценность 5) и 12 (ценность 12), что дает суммарный вес 20 и научную ценность 21.

Пример решения

```
def max_scientific_value(N, W, modules):
    dp = [[0 for _ in range(W + 1)] for _ in range(N + 1)]
    for i in range(1, N + 1):
        for w in range(1, W + 1):
            weight, value = modules[i - 1]
            if weight > w:
                dp[i][w] = dp[i - 1][w]
            else:
```

МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
Заключительный этап
Продуктовый сектор
Междисциплинарные задачи
8 класс

```
dp[i][w] = max(dp[i - 1][w], dp[i - 1][w - weight] + value)
return dp[N][W]
```

```
N, W = map(int, input().split())
modules = []
for _ in range(N):
    weight, value = map(int, input().split())
    modules.append((weight, value))

print(max_scientific_value(N, W, modules))
```

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ**
Заключительный этап
Продуктовый сектор
Междисциплинарные задачи
8 класс

Задача: Мобильный трехколесный робот

Ограничение времени 1 секунда

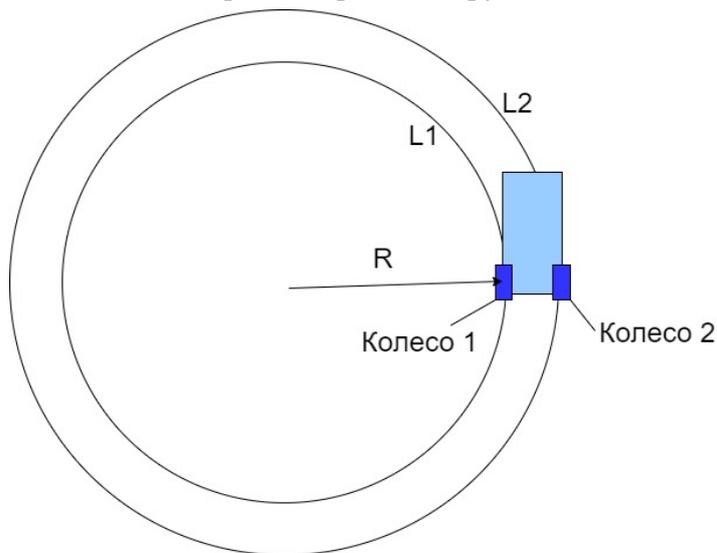
Ограничение памяти 64.0 Мб

Ввод стандартный ввод или input.txt

Вывод стандартный вывод или output.txt

Перед роботом стоит задача вычисления скорости перемещения ведущих колес робота за заданное время t при равномерном перемещении робота по окружности.

Робот движется равномерно по окружности как показано на рисунке ниже.



Формат ввода

На вход программы поступает 3 строки, содержащие вещественные числа:

Строка 1 содержит значение расстояния от центра окружности до левого колеса робота R (измеряется в сантиметрах).

Строка 2 содержит значение межосевого расстояния между колесами робота k (измеряется в сантиметрах).

Строка 3 содержит значение времени перемещения робота t (измеряется в секундах).

Формат вывода

На выходе программное обеспечение должно выдавать рассчитанные значения скорости ведущих колес робота.

Значение скорости первого колеса робота записывается в первую строку. Значение указывается в см/с. Значение необходимо округлить до двух знаков после запятой.

Значение скорости колеса робота записывается во вторую строку. Значение указывается в см/с. Значение необходимо округлить до двух знаков после запятой.

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ**
Заключительный этап
Продуктовый сектор
Междисциплинарные задачи
8 класс

Пример 1

Ввод	Вывод
10.00	
4.00	10.47
6.00	14.66

Пример 2

Ввод	Вывод
11.09	
9.69	1.74
40.00	3.26

Пример 3

Ввод	Вывод
10.51	
5.63	1.57
42.00	2.41

Пример решения

```
import math
```

```
class Robot:
```

```
    def __init__(self, circ_radius, wheelbase, time_сек):  
        self.circ_radius = circ_radius # радиус круга  
        self.wheelbase = wheelbase # межосевое расстояние  
        self.time_сек = time_сек # время движения
```

```
    def calculate_circumferences(self):
```

```
        R = self.circ_radius  
        k = self.wheelbase  
        t = self.time_сек  
        L_1 = 2 * math.pi * R  
        L_2 = 2 * math.pi * (R + k)
```

```
    return L_1, L_2
```

```
    def calculate_speeds(self, L_1, L_2):
```

```
        t = self.time_сек  
        V_1 = L_1 / t  
        V_2 = L_2 / t
```

```
    return V_1, V_2
```

```
with open("input.txt", "r") as file:
```

```
    lines = file.readlines()
```

```
    circ_radius = float(lines[0].strip()) # радиус круга в сантиметрах
```

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ**
Заключительный этап
Продуктовый сектор
Междисциплинарные задачи
8 класс

```
wheelbase = float(lines[1].strip()) # межосевое расстояние в сантиметрах  
time_сек = float(lines[2].strip()) # время движения робота в секундах
```

```
my_robot = Robot(circ_radius, wheelbase, time_сек)
```

```
L_1, L_2 = my_robot.calculate_circumferences()
```

```
V_1, V_2 = my_robot.calculate_speeds(L_1, L_2)
```

```
with open("output.txt", "w") as file:
```

```
    file.write(str(round(V_1, 2)) + "\n" + str(round(V_2, 2)))
```

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ**
Заключительный этап
Продуктовый сектор
Междисциплинарные задачи
8 класс

Задача: Новая неизвестная планета

Ограничение времени 1 секунда

Ограничение памяти 64.0 Мб

Ввод стандартный ввод или input.txt

Вывод стандартный вывод или output.txt

Астронавты высадились на новую неизвестную планету, поверхность которой покрыта жидкостью плотностью ρ_0 м³. Со дна (глубина h м) щупом подняли образец грунта объёмом V м³ и плотностью ρ_1 м³. Работа по подъёму образца грунта на поверхность равна A Дж.

Определить ускорение свободного падения g (м/с²), действующее на поверхности этой неизвестной планеты.

Формат ввода

На вход подаётся пять вещественных чисел, ρ_0 , ρ_1 , V , h , A , каждое число подаётся с новой строки.

Формат вывода

Вывести ускорение свободного падения g , действующее на поверхности этой неизвестной планеты. Результат округлить до сотых.

Пример

Ввод **Вывод**

```
995.7
1616.1
0.9    17.01
2
19000
```

Пример решения

```
rho0 = float(input())
rho1 = float(input())
V = float(input())
h = float(input())
A = float(input())
g = A / (h * V * (rho1 - rho0))
print(round(g, 2))
```

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ**
Заключительный этап
Продуктовый сектор
Междисциплинарные задачи
8 класс

Задача: Калориметр

Ограничение времени 1 секунда

Ограничение памяти 64.0 Мб

Ввод стандартный ввод или input.txt

Вывод стандартный вывод или output.txt

В калориметре находится смесь m_1 кг льда и m_2 кг воды в состоянии теплового равновесия.

В калориметр доливают m_3 кг воды при температуре t (в градусах цельсия).

Найдите установившуюся температуру (в градусах цельсия) смеси после добавления воды, округленную до двух знаков после запятой.

Ответ округлить до 2 знаков после запятой.

Удельная теплота плавления льда – 330 кДж/кг. Удельная теплоёмкость воды – 4200 Дж/кг*С.

Формат ввода

На вход подается четыре вещественных числа, разделенных пробелами: m_1 , m_2 , m_3 , t .

Формат вывода

Необходимо вывести установившуюся температуру (в цельсиях) смеси после добавления воды.

Ответ округлить до 2 знаков после запятой.

Пример

Ввод	Вывод
0.1 0.1 5 100	94.64

Примечания

Если выходным значением является целое число, его необходимо выводить с дробной частью, равной нулю и двумя знаками в дробной части.

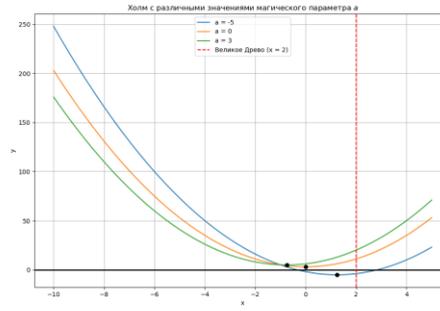
Разделителем является точка.

В случае получения значений: 1.0, 1, 1.000, 1.00000000000001, выводить следует: 1.00.

Пример решения

```
m1, m2, m3, t = [float(x) for x in input().split()]
if m1 * 330000 > m3 * 4200 * t:
    print('0.00')
else:
    a = 4200 * m3 * t - 330000 * m1
    b = 4200 * (m1 + m2 + m3)
    print(round(a / b, 2))
```

МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
Заключительный этап
Продуктовый сектор
Междисциплинарные задачи
8 класс



**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ**
Заключительный этап
Продуктовый сектор
Междисциплинарные задачи
8 класс

Задача: Тайна Холма

Ограничение времени 1 секунда

Ограничение памяти 64.0 Мб

Ввод стандартный ввод или input.txt

Вывод стандартный вывод или output.txt

В далекой волшебной стране, где геометрия и магия неразделимы, на землях могущественных Матемагов возвышаются волшебные холмы, формы которых описываются загадочными уравнениями. Самым загадочным из них является Холм, форма которого изменяется в зависимости от магического параметра a . Великий Матемаг дал задание своим ученикам: найти такие значения магического параметра a , при которых вершина Холма будет расположена на западе от Великого Древа (чья абсцисса равна двум) и при этом расстояние между двумя точками пересечения с Землей будет не менее длины квадратного корня из шести. Только найдя эти значения, ученики смогут открыть секрет Вечной Мудрости. Уравнение формы Холма задается как $y = 2x^2 + ax + a + 3$.

Формат ввода

Ввод состоит из одного числа - значения магического параметра a .

Формат вывода

- Вывести "First interval", если a попадает в левый допустимый интервал.
- Вывести "Second interval", если a попадает в правый интервал.
- Вывести "Not included in the intervals", если a не удовлетворяет ни одному из интервалов.

Пример

Ввод	Вывод
-5	First interval

Примечания

Пример решения

```
def check_conditions(a):
    if a < -4 and a > -8:
        return "First interval"
    elif a > 12:
        return "Second interval"
    else:
        return "Not included in the intervals"

def main():
    a = int(input())
    answer = check_conditions(a)
    print(answer)
```

МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
Заключительный этап
Продуктовый сектор
Междисциплинарные задачи
8 класс

```
if __name__ == "__main__":  
    main()
```