

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ  
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ. 2021-2022 уч.г.  
Профиль «Информационные технологии»  
Междисциплинарные задачи  
9 класс**

---

### Задача 1 Магическая цифра

Ограничение времени	3 секунды
Ограничение памяти	256.0 Мб
Ввод	стандартный ввод или input.txt
Вывод	стандартный вывод или output.txt

Алиса и Боб заметили, что в результате итеративного процесса суммирования цифр, на каждой итерации которого для подсчета суммы цифр берут результат, полученный на предыдущей итерации можно в итоге получить одну цифру.

Например для числа 65536 это будет цифра 7, потому что  $6+5+5+3+6=25$  и  $2+5=7$ .

Помогите Алисе и Бобу найти такую цифру для заданного числа.

#### Формат ввода

Вводится одно натуральное число  $n$ , не превышающее 109

#### Формат вывода

Вывести одну найденную цифру.

#### Пример

Ввод	Вывод
3456	9

МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ  
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ. 2021-2022 уч.г.  
Профиль «Информационные технологии»  
Междисциплинарные задачи  
9 класс

---

Пример решения (Python 3.10)

```
import sys

n = input()

def solve(n):
    a = 0
    for i in n:
        a += int(i)
    if len(str(a)) == 1:
        print(a)
        sys.exit()
    solve(str(a))

print(solve(n))
```

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ  
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ. 2021-2022 уч.г.  
Профиль «Информационные технологии»  
Междисциплинарные задачи  
9 класс**

---

## Задача 2 Олимпиадная команда

Ограничение времени	3 секунды
Ограничение памяти	256.0 Мб
Ввод	стандартный ввод или input.txt
Вывод	стандартный вывод или output.txt

Для участия в олимпиаде в классе отбирают команду, которая состоит из  $D$  девочек и  $M$  мальчиков. В классе всего  $X$  девочек и  $Y$  мальчиков. Сколькими способами возможно набрать команду?

### Формат ввода

На вход подаются переменные в следующей последовательности, через пробел:  $D$ ,  $M$ ,  $X$ ,  $Y$ ,

(  $1 \leq D, M \leq 14$ ), (  $1 \leq X, Y \leq 29$ ).

### Формат вывода

Программа выводит одно число - количество способов набрать команду.

Так как число может быть очень большим, необходимо выводить по модулю  $10^9+7$ .

### Пример

Ввод	Вывод
2 3 4 7	210

### Примечания

Тесты разделены на две группы.

В первых 13-ти тестах: (  $1 \leq D \leq X \leq 12$ ), (  $1 \leq M \leq Y \leq 12$ ).

В последних 2-х тестах: (  $1 \leq D, M \leq 14$ ), (  $1 \leq X, Y \leq 29$ ) при  $D \leq X$  и  $M \leq Y$ .

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ  
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ. 2021-2022 уч.г.  
Профиль «Информационные технологии»  
Междисциплинарные задачи  
9 класс**

---

**Пример решения (GNU c++ 11)**

```
#include <iostream>
#include <math.h>

using namespace std;

long long int M = pow(10, 9) + 7;

long long int factor(int n) {
    long long int out = 1;
    for (int i = 1; i <= n; i++) {
        out = out * i;
    }
    return out;
}

int C (int a, int b) {
    long long out = 1;
    for (int i = b - a + 1; i <= b; i++) {
        out = (out * i);
    }
    return out / factor(a);
}

int main() {
    int d, m, x, y;
    long long int out;
    cin >> d >> m >> x >> y;
    out = ((C(d, x) % M) * (C(m, y) % M)) % M;
    cout << out << endl;
    return 0;
}
```

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ  
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ. 2021-2022 уч.г.  
Профиль «Информационные технологии»  
Междисциплинарные задачи  
9 класс**

---

### Задача 3 Ле-Ман

Ограничение времени	6 секунд
Ограничение памяти	256.0 Мб
Ввод	стандартный ввод или input.txt
Вывод	стандартный вывод или output.txt

Гонки, недалеко от французского города Ле-Ман интересны тем, что машины на протяжении 24 часов вынуждены проходить круги на специальной трассе. Команды вынуждены искать баланс между скоростью и надёжностью автомобилей, которые должны продержаться в течение 24 часов без механических повреждений, а также рационально использовать расходные материалы, такие как топливо, шины и тормозные колодки. По действующим правилам каждым автомобилем, участвующим в гонке, должны поочередно управлять не менее трёх пилотов.

Итак, на вход подаются всего два параметра автомобиля, такие, как: объем бака и количество топлива, уже находящегося в баке в литрах. Также, вы обладаете информацией о том, как пилот тратит топливо на круге в литрах и за сколько он проходит круг в секундах. Необходимо посчитать максимально расстояние в кругах, которое пройдет автомобиль с учетом следующих ограничений:

- каждый пилот едет до 4-х часов, а потом меняется на следующего из списка. Пилота необходимо сменить до окончания его 4-х часов за рулем (то есть, если после прохождения круга пилот уже проедет 4 часа – он должен заехать на пит-стоп до этого круга);
- если пилот понимает, что он не может проехать следующий круг из-за нехватки топлива, он тоже заезжает на пит-стоп;
- если в момент пит-стопа становится понятно, что пилот не «успеет» проехать круг, он меняется со следующим пилотом, замена пилота занимает 3 минуты;
- если машина заезжает на пит-стоп ее полностью заправляют, при этом:
  - заправка топливом занимает 1 полный или не полный литр 5 секунд;
  - сам заезд на пит-стоп занимает 5 минут.
- считаем, что пит-стоп находится в начале круга и точка заезда и выезда находится в одном месте круга; также считаем, что сам заезд на пит-стоп не тратит топлива;

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ  
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ. 2021-2022 уч.г.  
Профиль «Информационные технологии»  
Междисциплинарные задачи  
9 класс**

---

- время, проведенное на пит-стопе, полностью идет в зачет тому пилоту, который выезжает на трассу;

### Формат ввода

В первой строке подаются параметры автомобиля: объем бака (л), количество топлива (л). В последующих 7 (семи) строках передаются характеристики каждого пилота – за сколько он проходит круг (с), и как этот пилот расходует на каждом круге топливо (л)

### Формат вывода

На выход необходимо поместить одну цифру: количество кругов, которое пройдет автомобиль за 24 часа. Кругов автомобиль проходит целое количество (то есть, если 24 часа заканчиваются на середине круга автомобиль доезжает до конца круга)

### Пример 1

Ввод	Вывод
100 100	1520
80 1	
70 2	
60 3	
50 4	
40 5	
30 6	
10 7	

### Пример 2

Ввод	Вывод
53 13	199
297 38	
315 6	
497 33	
413 31	
417 2	
261 43	
488 26	

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ  
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ. 2021-2022 уч.г.  
Профиль «Информационные технологии»  
Междисциплинарные задачи  
9 класс**

---

**Пример 3**

Ввод	Вывод
53 34	228
320 17	
444 28	
276 18	
317 9	
171 29	
386 23	
482 43	

**Пример решения (Python 3.10)**

```
from queue import Queue
```

```
class Pilot:
```

```
    def __init__(self, lapTime, fuelConsumption):  
        self.LapTime = lapTime;  
        self.FuelConsumption = fuelConsumption;  
  
        self.AtCarTime = 0;  
        self.TotalAtPitstopTime = 0;  
        self.TotalLaps = 0;  
        self.TotalTimeAtCar = 0;
```

```
firstLine = input().split();  
CarInfoFuelTankVolume = int(firstLine[0]);  
CarInfoFuel = int(firstLine[1]);
```

```
pilots = Queue();  
for p in range(7):  
    pilotLine = input().split();  
    pilots.put(Pilot(int(pilotLine[0]), int(pilotLine[1])));
```

```
totalLaps = 0;
```

```
currentPilot = pilots.get();  
currentPilot.AtCarTime = 0;
```

```
# идем по времени
```

```
t = 0
```

```
while(t < 24 * 60 * 60):
```

```
    fuelAfterLap = CarInfoFuel - currentPilot.FuelConsumption;  
    pilotAtCarCurrentTime = currentPilot.AtCarTime +  
currentPilot.LapTime;
```

МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ  
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ. 2021-2022 уч.г.  
Профиль «Информационные технологии»  
Междисциплинарные задачи  
9 класс

---

```
pitStopTime = 0;

if (pilotAtCarCurrentTime >= 4 * 60 * 60):
    # замена пилота
    pitStopTime = 3 * 60;

    pilots.put(currentPilot);
    currentPilot = pilots.get();

if (fuelAfterLap <= 0):
    #только заправка топливом
    pitStopTime += max((CarInfoFuelTankVolume - CarInfoFuel)
* 5, pitStopTime);
    CarInfoFuel = CarInfoFuelTankVolume;

if (pitStopTime > 0):
    t += pitStopTime;
    currentPilot.AtCarTime += pitStopTime;
    currentPilot.TotalTimeAtCar += pitStopTime;
    currentPilot.TotalAtPitstopTime += pitStopTime;

else:
    currentPilot.AtCarTime += currentPilot.LapTime;
    currentPilot.TotalTimeAtCar += currentPilot.LapTime;
    currentPilot.TotalLaps += 1;
    totalLaps += 1;

    CarInfoFuel = fuelAfterLap;

t += 1;

print(totalLaps);
```