

**Материалы заданий Всероссийского конкурса научных работ школьников  
Юниор 2013-14 учебного года  
Информатика**

**11 класс**

**Ленточки.  
Time limit: 2 s.  
Memory limit: 64 Мб.**

**Описание задачи.**

Маленький Вася мечтает стать знаменитым хакером. Васе уже семь, и он умеет в уме перемножать любые числа на ноль. Его младшая сестра Алиса ещё не умеет перемножать числа на ноль, но очень любит косички и бантики. Вот и сегодня она заплела свои волосы в косички, и теперь хочет завязать на каждой косичке по одному бантику. У Алисы осталось несколько ленточек для бантиков и есть ножницы, которыми любую ленточку можно разрезать на две. Алиса хочет узнать у Васи, сколько разрезов ей нужно сделать, чтобы получилось достаточное количество ленточек. Разумеется, Алиса очень бережлива и не хочет делать разрезов больше, чем ей нужно.

Но Вася сейчас очень занят – он придумывает способ взломать Самый Главный Сервер и получить пароли ко всем компьютерам в мире. Разумеется, у него нет времени отвлекаться на всякие там бантики, поэтому он попросил вас решить задачку Алисы.

**Входные данные.**

На входе даны два числа, каждое в отдельной строке:  $N$  – количество косичек, которые заплела Алиса, и  $M$  – количество ленточек, которые есть у Алисы. Оба числа положительные и не превышают 1000.

**Выходные данные.**

В качестве результата требуется вывести единственное число – минимальное количество разрезов, которое нужно сделать Алисе, чтобы получить достаточное количество ленточек.

**Примеры тестов.**

Sample input	Sample output.
3	1
2	

## Молодой Леонардо.

Time limit: 2 s.

Memory limit: 64 Mb.

Баллов за один тест: 1

Количество тестов: 20

Полный балл: 50

### Описание задачи.

Недавно начинающий хакер Вася прочитал историю великого Леонардо да Винчи и очень впечатлился. Он решил, что стать великим художником и изобретателем почти также почетно, как величайшим хакером, и при этом немного легче (потому что очередной план Васи по взлому Самого Главного Сервера совсем недавно потерпел неудачу). Вася уже успел нарисовать портрет Моны Ализы, своей младшей сестры, и показать его всем знакомым взрослым. Без сомнения, они были восхищены - потому что даже не смогли подобрать слов, чтобы описать свой восторг! Вот он, успех, решил Вася. Однако, Вася не собирается останавливаться на достигнутом. Теперь он решил довести до совершенства своё мастерство в изображении простых фигур - кругов и квадратов. Для этого Вася рисует на листе бумаги последовательно круги и квадраты, пока они полностью помещаются на листе. Причем каждый следующий квадрат описывает предыдущий нарисованный круг, а каждый следующий круг описывает предыдущий квадрат. Вася начинает рисунок с квадрата со стороной 1 сантиметр, размещая его в любом месте листа по своему усмотрению. Чтобы достичь совершенства максимально быстро, Вася хочет знать - какое максимальное количество кругов он сможет нарисовать на прямоугольном листе бумаги размером  $M \times N$  сантиметров.

### Входные данные.

В двух строках входного файла содержится по одному целому числу  $M, N$ :  $1 \leq M, N \leq 100$  - размеры листа бумаги.

### Выходные данные.

В качестве результата требуется вывести единственное число - максимальное количество кругов, которое Вася сможет разместить на одном листе бумаги.

### Примеры тестов.

Sample input	Sample output.
2	2
2	

**Дуэль магов.**  
**Time limit: 2 s.**  
**Memory limit: 64 Mb.**

**Описание задачи.**

Великий Добрый маг Вася Ярко-Оранжевый и еще более Великий и Добрый маг Петя Фиолетовый-с-Зелеными-Полосочками сошлись в магической схватке за право низвергнуть какого-нибудь Великого Злого Черного мага и таким образом в очередной раз спасти Мир.

Магическая дуэль Васи и Пети состоит в том, что они поочередно кидают игральный кубик, силой мысли стараясь добиться выпадения максимального числа (шестерки) на собственном броске, и минимального (единицы) – на броске соперника. Очки за каждый бросок суммируются, и побеждает тот из магов, кто по итогам всех бросков набрал наибольшее число очков. Каждому из Великих магов осталось сделать всего несколько бросков, и Вася хочет узнать – каковы его шансы на итоговую победу в дуэли, и не стоит ли ему прямо сейчас срочно отправиться сражаться с Вселенским Злом, которое коварно воспользовалось их с Петей состязанием.

**Входные данные.**

В первой строке входных данных задано целое число  $P_1$  – количество очков, которое к текущему моменту набрал Вася ( $0 \leq P_1 \leq 100$ ). Во второй строке задано целое число  $P_2$  – количество очков, которое на текущий момент набрал Петя ( $0 \leq P_2 \leq 100$ ). В третьей строке входных данных задано число  $K$  ( $0 \leq K \leq 3$ ) – количество бросков, которое осталось сделать каждому из Великих Магов.

**Выходные данные.**

В качестве результата нужно вывести единственное число – вероятность того, что после сделанных бросков победу в дуэли одержит Вася (победа присуждается, если у Васи больше очков, чем у Пети). Ответ надо вывести с точностью не менее 6 цифр после запятой. Несмотря на ментальные силы Пети и Васи, при броске вероятность выпадения любой грани кубика равна  $1/6$ .

**Примеры тестов.**

Sample input	Sample output.
0	0.416667
0	
1	

# Зоомагазин.

Time limit: 2 s.

Memory limit: 64 Mb.

## Описание задачи.

Рядом с домом Васи и Пети открылся новый зоомагазин, в котором продается большое количество рыбок разных пород. При этом в описаниях многих пород специально отмечается, что их нельзя запускать в один аквариум с некоторыми другими породами, так как рыбы одной из этих пород едят других. Конечно, Вася с Петей сразу стали спорить о том, сколько всего рыб останется в конечном итоге, если всех рыб из зоомагазина запустить в один аквариум. Чтобы не доводить дело до экспериментальной проверки предположений Васи и Пети, вам требуется написать программу, дающую ответ на данный вопрос.

## Входные данные.

В первой строке входных данных заданы два числа:  $N$  ( $1 \leq N \leq 10$ ) и  $(0 \leq M \leq \frac{N(N-1)}{2})$  – соответственно число пород рыб в зоомагазине и общее число таких пар пород, что одна из них ест другую.

Во второй строке входных данных приведены  $N$  чисел, разделенных пробелами – общее количество рыб каждой из пород  $N_i$  ( $0 \leq N_i \leq 100$ ) в зоомагазине.

В следующих  $M$  строках приведены пары чисел  $(a, b)$ , говорящие о том, что рыбы породы  $a$  едят рыб породы  $b$ .

Гарантируется, что не бывает такой последовательности пород  $a_1, a_2, \dots, a_k$ , которые последовательно едят друг друга, и при этом порода  $a_k$  ест породу  $a_1$ .

## Выходные данные.

В качестве результата нужно вывести единственное число – минимальное количество рыб, которое останется в одном аквариуме, когда больше никто никого съесть не может.

## Примеры тестов.

Sample input	Sample output.
3 2	1
1 2 3	
1 2	
1 3	

# Олимпийская трасса.

Time limit: 2 s.

Memory limit: 64 Mb.

## Описание задачи.

Начинающему хакеру Васе снится счастливый сон. В этом сне ему удалось взломать сервер с планами олимпийских трасс Сочи и получить доступ к проекту лыжной трассы, которая будет использоваться на олимпиаде. Также Вася смог взломать сайты всех олимпийских сборных – участниц олимпиады, и выяснить подробные характеристики всех лыжников, которые будут бежать олимпийскую дистанцию. Вася очень болеет за российскую сборную, поэтому решил внести изменения в проект олимпийской трассы, чтобы победу одержал российский участник. В этот момент вы оказались во сне Васи и помогли ему справиться с этой задачей.

Согласно проекту, олимпийская трасса должна иметь длину не более  $L$  километров и будет состоять из трех участков разной крутизны, длиной  $L_1$ ,  $L_2$  и  $L_3$  соответственно. Известно общее количество участников  $N$  и скорости  $V_{ij}$  каждого участника на каждом из участков трассы. Также известно, кто из участников – российские лыжники. Длины участков могут быть произвольными, но должны обязательно равняться целому числу километров и не могут быть нулевыми. Проект трассы таков, что на втором участке трассы обгонять невозможно, поэтому если более быстрый участник догоняет впереди идущего более медленного, то он будет двигаться вплотную за ним до самого конца участка. Также, если на первом участке скорости двух участников одинаковы, то на втором участке вперед выйдет тот, чья скорость на втором участке выше. Требуется узнать, можно ли спроектировать трассу таким образом, чтобы золотую медаль получил российский лыжник. Если два или более участников приходят к финишу одновременно, то все они считаются победителями и получают золотые медали.

## Входные данные.

В первой строке входных данных задано два числа  $N$  ( $1 \leq N \leq 50$ ) – общее количество участников, и  $L$  ( $1 \leq L \leq 50$ ) – ограничение на максимальную длину трассы в километрах. Далее идет  $N$  строк, описывающих каждого из участников. В каждой из строк содержится по 4 целых числа:  $V_{i1}$ ,  $V_{i2}$ ,  $V_{i3}$  и  $T$ . Первые три числа указывают скорость  $i$ -го лыжника на каждом из трех участков трассы соответственно, число  $T$  указывает, является ли лыжник российским (если  $T = 1$ ) или нет (если  $T = 0$ ).

## Выходные данные.

Если невозможно спроектировать трассу так, чтобы победил российский лыжник, в качестве результата нужно вывести единственное слово NO. Если возможно, то в первой строке результата нужно вывести слово YES, а в следующей строке 3 целых числа, разделенных пробелами – соответствующие длины каждого из трех участков трасс, обеспечивающие победу российского участника. Если существует несколько проектов трассы, обеспечивающих победу российского участника, то можно вывести любой.

## Примеры тестов.

Sample input	Sample output.
2 30	YES
5 5 5 0	1 1 1
4 4 10 1	

