

МОСКОВСКИЙ АВИАЦИОННЫЙ ИНСТИТУТ  
(НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)



Отчет по индивидуальному учебному плану

---

## Алгоритмы на графах

---

Студенты:

Макаров Никита  
Якименко Антон

Руководитель:

Зайцев В.Е.

# Содержание

<b>1</b>	<b>Личные отчеты</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Журнал по командным контестам</b>	<b>7</b>
2.1	Codeforces Training S02E03 . . . . .	7
2.2	Codeforces Training S02E04 . . . . .	14
2.3	XV Открытая Всесибирская олимпиада по программированию им И.В. Потосина . . . . .	19
2.4	Codeforces Training S02E05 . . . . .	22
2.5	Codeforces Training S02E06 . . . . .	36
2.6	Тренировка СПбГУ Поиск кратчайшего пути и DFS . . . . .	37
2.7	OpenCup GrandPrix of SPb. . . . .	42
2.8	Самарский Международный Аэрокосмический Лицей, тренировка №1 . . . . .	46
2.9	Codeforces ACM-ICPC Восточный четвертьфинал . . . . .	48
2.10	Codeforces ACM-ICPC Южный четвертьфинал . . . . .	58
2.11	ACM-ICPC Московский четвертьфинал . . . . .	67
2.12	Codeforces Training S02E07 . . . . .	68
2.13	Codeforces Crypto Cup 1.0 . . . . .	71
2.14	OpenCup GrandPrix of Siberia . . . . .	82
2.15	Codeforces Training S02E08 . . . . .	89
2.16	Codeforces Training S02E09 . . . . .	95
2.17	Codeforces Олимпиада школьников Нижегородской обл. . . . .	102
2.18	OpenCup GrandPrix of Central Europe . . . . .	108
2.19	Codeforces Training S02E10 . . . . .	110
2.20	OpenCup GrandPrix of Europe . . . . .	117
2.21	OpenCup GrandPrix of Peterhof . . . . .	131
2.22	OpenCup GrandPrix of Japan . . . . .	134
2.23	OpenCup Northern GrandPrix . . . . .	144
2.24	OpenCup GrandPrix of Karelia . . . . .	151
2.25	OpenCup GrandPrix of Udmurtia . . . . .	162
2.26	OpenCup GrandPrix of China . . . . .	177
2.27	OpenCup GrandPrix of Tatarstan . . . . .	179
2.28	OpenCup GrandPrix of America . . . . .	181
2.29	Vekua Cup 2015 Командный этап . . . . .	191
2.30	OpenCup GrandPrix of Ural . . . . .	192
<b>3</b>	<b>Журнал по личным контестам Макарова Н.А.</b>	<b>196</b>
3.1	Codeforces Round 267 Div 2 . . . . .	197
3.2	Codeforces Round 268 Div 2 . . . . .	200
3.3	Codeforces Отборочный контест СГАУ на четвертьфинал ACM-ICPC . . . . .	204
3.4	Codeforces Round 270 Div 2 . . . . .	209
3.5	Codeforces Round 273 Div 2 . . . . .	212
3.6	Codeforces Round 274 Div 2 . . . . .	215
3.7	Codeforces Round 275 Div 2 . . . . .	219
3.8	VK Cup 2015 Квалификация . . . . .	221
3.9	VK Cup 2015 - Уайлд-кард раунд 1 . . . . .	225
3.10	Vekua Cup 2015 Личный этап . . . . .	227
3.11	Mail.ru Russian Code Cup 2015 Квалификация . . . . .	228

<b>4 Журнал по личным контестам Якименко А.В.</b>	<b>230</b>
4.1 Codeforces Round 267 Div 2 . . . . .	231
4.2 Codeforces Round 268 Div 2 . . . . .	234
4.3 Codeforces Отборочный контест СГАУ на четвертьфинал ACM-ICPC . . . . .	238
4.4 Codeforces Round 269 Div 2 . . . . .	240
4.5 Codeforces Round 270 Div 2 . . . . .	242
4.6 Codeforces Round 272 Div 2 . . . . .	246
4.7 Codeforces Round 273 Div 2 . . . . .	249
4.8 Codeforces Round 274 Div 2 . . . . .	252
4.9 Codeforces Round 275 Div 2 . . . . .	259
4.10 Codeforces Round 276 Div 2 . . . . .	262
4.11 Codeforces Round 277 Div 2 . . . . .	268
4.12 Codeforces Round 277.5 Div 2 . . . . .	273
4.13 VK Cup 2015 Квалификация 2 . . . . .	282
4.14 VK Cup 2015 - Раунд 1 . . . . .	287
4.15 VK Cup 2015 - Уайлд-кард раунд 1 . . . . .	290
4.16 Vekua Cup 2015 Личный этап . . . . .	293

# 1 Личные отчеты

Отчет о работе студента Макарова Н.А. по индивидуальному учебному плану в V-VI семестрах 2014-2015 учебного года.

№	Дата	Конкурс	Место проведения	Кол-во участников	Решено задач	Задач на участника
1	18.09.2014	Codeforces Round 267 Div 2	Дом	1	2	2
2	21.09.2014	Codeforces Round 268 Div 2	Дом	1	2	2
3	22.09.2014	Codeforces Отборочный конкурс СГАУ на 1/4 ACM-ICPC	Дом	1	3	3
4	25.09.2014	Codeforces Training S02E03	МАИ	3	3	1
5	28.09.2014	Codeforces Round 270 Div 2	Дом	1	2	2
6	02.10.2014	Codeforces Training S02E04	МАИ	3	1	0.33
7	05.10.2014	XV Открытая Всероссийская Олимпиада по Программированию	МАИ	3	1	0.33
8	09.10.2014	Codeforces Training S02E05	МАИ	3	4	1.33
9	16.10.2014	Codeforces Round 273 Div 2	Дом	1	2	2
10	17.10.2014	Codeforces Training S02E06	МАИ	3	0	0
11	18.10.2014	Codeforces Тренировка СПбГУ графы и DFS	Дом	3	2	0.66
12	19.10.2014	OpenCup GP of SPb. Div 2	МАИ	3	1	0.33
13	20.10.2014	Codeforces Round 274 Div 2	Дом	1	3	3
14	23.10.2014	Codeforces Самарский Аэрокосмический Лицей тренировка №1	Дом	2	1	0.5
15	23.10.2014	Codeforces ACM, NEERC, Восточный четвертьфинал	Дом	3	4	1.33
16	24.10.2014	Codeforces Round 275 Div 2	Дом	1	1	1
17	25.10.2014	Codeforces ACM, NEERC, Южный четвертьфинал	Дом	3	3	1
18	26.10.2014	ACM-ICPC 1/4 Final	МГУ	3	3	1
19	30.10.2014	Codeforces Training S02E07	МАИ	3	2	0.66
20	01.11.2014	Codeforces Crypto Cup	Дом	3	9	3
21	02.11.2014	OpenCup GP of Siberia Div 2	МАИ	2	3	1.5
22	06.11.2014	Codeforces Training S02E08	МАИ	3	2	0.66
23	13.11.2014	Codeforces Training S02E09	МАИ	3	3	1
24	15.11.2014	Codeforces Олимпиада школьников Нижегородской области	Дом	2	3	1.5
25	16.11.2014	OpenCup GP of Central Europe. Div 2	МАИ	3	1	0.33
26	20.11.2014	Codeforces Training S02E10	МАИ	3	3	1
27	23.11.2014	OpenCup GP of Europe Div 2	МАИ	3	5	1.66
28	14.12.2014	OpenCup GP of Peterhof Div 2	МАИ	3	1	0.33
29	01.02.2015	OpenCup GP of Japan Div 2	МАИ	3	4	1.33
30	08.02.2015	OpenCup Northern GP Div 2	МАИ	3	2	0.66
31	15.02.2015	OpenCup GP of Karelia Div 2	МАИ	3	4	1.33

Продолжение таблицы.

№	Дата	Контест	Место проведения	Кол-во участников	Решено задач	Задач на участника
32	22.02.2015	OpenCup GP of Udmurtia Div 2	МАИ	3	4	1.33
33	01.03.2015	OpenCup GP of China Div 2	МАИ	3	1	0.33
34	07.03.2015	VK Cup 2015 Квалификация	Дом	1	2	2
35	15.03.2015	OpenCup GP of Tatarstan Div 2	МАИ	3	1	0.33
36	21.03.2015	VK Cup 2015 Раунд 1	Дом	1	2	2
37	29.03.2015	OpenCup Gp of America Div 2	МАИ	3	4	1.33
38	18.04.2015	Vekua Cup Личный этап	МФТИ-1С	1	1	1
39	19.04.2015	Vekua Cup Командный этап	МФТИ-1С	3	3	1
40	26.04.2015	OpenCup GP of Ural Div 2	МАИ	2	2	1
41	31.05.2105	Mail.ru RCC Квалификация	Дом	1	1	1

Итого: 41 контест, ≈51 решенных задач.

Отчет о работе студента Якименко А.В. по индивидуальному учебному плану в V-VI семестрах 2014-2015 учебного года.

№	Дата	Контест	Место проведения	Кол-во участников	Решено задач	Задач на участника
1	18.09.2014	Codeforces Round 267 Div 2	Дом	1	2	2
2	21.09.2014	Codeforces Round 268 Div 2	Дом	1	2	2
3	22.09.2014	Codeforces Отборочный контест СТАУ на 1/4 ACM-ICPC	Дом	1	1	1
4	25.09.2014	Codeforces Training S02E03	МАИ	3	3	1
5	26.09.2014	Codeforces Round 269 Div 2	Дом	1	1	1
6	28.09.2014	Codeforces Round 270 Div 2	Дом	1	2	2
7	02.10.2014	Codeforces Training S02E04	МАИ	3	1	0.33
8	05.10.2014	XV Открытая Всесибирская Олимпиада по Программированию	МАИ	3	1	0.33
9	09.10.2014	Codeforces Training S02E05	МАИ	3	4	1.33
10	12.10.2014	Codeforces Round 272 Div 2	Дом	1	2	2
11	16.10.2014	Codeforces Round 273 Div 2	Дом	1	2	2
12	17.10.2014	Codeforces Training S02E06	МАИ	3	0	0
13	18.10.2014	Codeforces Тренировка СПбГУ графы и DFS	Дом	3	2	0.66
14	19.10.2014	OpenCup GP of SPb. Div 2	МАИ	3	1	0.33
15	20.10.2014	Codeforces Round 274 Div 2	Дом	1	3	3
16	23.10.2014	Codeforces Самарский Аэрокосмический Лицей тренировка №1	Дом	2	1	0.5
17	23.10.2014	Codeforces ACM, NEERC, Восточный четвертьфинал	Дом	3	4	1.33
18	24.10.2014	Codeforces Round 275 Div 2	Дом	1	1	1
19	25.10.2014	Codeforces ACM, NEERC, Южный четвертьфинал	Дом	3	3	1
20	26.10.2014	ACM-ICPC 1/4 Final	МГУ	3	3	1
21	30.10.2014	Codeforces Training S02E07	МАИ	3	2	0.66
22	01.11.2014	Codeforces Crypto Cup	Дом	3	9	3
23	02.11.2014	OpenCup GP of Siberia Div 2	МАИ	2	3	1.5
24	05.11.2014	Codeforces Round 276 Div 2	Дом	1	3	3
25	06.11.2014	Codeforces Training S02E08	МАИ	3	2	0.66
26	11.11.2014	Codeforces Round 277 Div 2	Дом	1	2	2
27	13.11.2014	Codeforces Training S02E09	МАИ	3	3	1
28	15.11.2014	Codeforces Олимпиада школьников Нижегородской области	Дом	2	3	1.5
29	16.11.2014	OpenCup GP of Central Europe. Div 2	МАИ	3	1	0.33
30	17.11.2014	Codeforces Round 277.5 Div 2	Дом	1	4	4
31	20.11.2014	Codeforces Training S02E10	МАИ	3	3	1
32	23.11.2014	OpenCup GP of Europe Div 2	МАИ	3	5	1.66
33	14.12.2014	OpenCup GP of Peterhof Div 2	МАИ	3	1	0.33

Продолжение таблицы.

№	Дата	Контест	Место проведения	Кол-во участников	Решено задач	Задач на участника
34	01.02.2015	OpenCup GP of Japan Div 2	МАИ	3	4	1.33
35	08.02.2015	OpenCup Northern GP Div 2	МАИ	3	2	0.66
36	15.02.2015	OpenCup GP of Karelia Div 2	МАИ	3	4	1.33
37	22.02.2015	OpenCup GP of Udmurtia Div 2	МАИ	3	4	1.33
38	01.03.2015	OpenCup GP of China Div 2	МАИ	3	1	0.33
39	14.03.2015	VK Cup 2015 Квалификация 2	Дом	1	2	2
40	15.03.2015	OpenCup GP of Tatarstan Div 2	МАИ	3	1	0.33
41	21.03.2015	VK Cup 2015 Раунд 1	Дом	1	1	1
42	28.03.2015	VK Cup 2015 - Уайлд-кард раунд 1	Дом	1	2	2
43	29.03.2015	OpenCup Gp of America Div 2	МАИ	3	4	1.33
44	18.04.2015	Vekua Cup Личный этап	МФТИ-1С	1	1	1
45	19.04.2015	Vekua Cup Командный этап	МФТИ-1С	3	3	1
46	26.04.2015	OpenCup GP of Ural Div 2	МАИ	2	2	1

Итого: 46 контест, ≈60 решенных задач.

## 2 Журнал по командным контестам

### 2.1 Codeforces Training S02E03

#### Результаты

Задачи		Название		
№				
A	<a href="#">Aspen Avenue</a>	стандартный ввод/вывод 1 с, 256 МБ	 	 x111
B	<a href="#">Best Compression Ever</a>	стандартный ввод/вывод 1 с, 256 МБ	 	 x249
C	<a href="#">Code Theft</a>	стандартный ввод/вывод 1 с, 256 МБ	 	 x44
D	<a href="#">Dinner</a>	стандартный ввод/вывод 1 с, 256 МБ	 	 x12
E	<a href="#">Event Planning</a>	стандартный ввод/вывод 1 с, 256 МБ	 	 x279
F	<a href="#">Fixing the Bugs</a>	стандартный ввод/вывод 1 с, 256 МБ	 	 x5
G	<a href="#">Getting Gold</a>	стандартный ввод/вывод 1 с, 256 МБ	 	 x229
H	<a href="#">Hard Evidence</a>	стандартный ввод/вывод 3 с, 256 МБ	 	 x25
I	<a href="#">Introspective Caching</a>	стандартный ввод/вывод 1 с, 256 МБ	 	 x145
J	<a href="#">Just A Few More Triangles!</a>	стандартный ввод/вывод 1 с, 256 МБ	 	 x47
K	<a href="#">Best Cow Line</a>	стандартный ввод/вывод 1 с, 256 МБ	 	 x179
L	<a href="#">Train Timetable</a>	стандартный ввод/вывод 1 с, 256 МБ	 	 x158

Ссылка на контест: <http://codeforces.com/gym/100494>

## Задача В - Best Compression Ever

Being educated in Computer Science and Mathematics is not always easy. Especially not if you have “friends” who repeatedly insist on showing you their new “proofs” that P equals NP, that the Riemann Hypothesis is true, and so on.

One of your friends recently claims to have found a fantastic new compression algorithm. As an example of its amazing performance, your friend has told you that every file in your precious collection of random bit strings after compression would be at most  $b$  bits long! Naturally, you find this a bit hard to believe, so you want to determine whether it is even theoretically possible for this to be true.

Your collection of random bit strings consists of  $N$  files, no two of which are identical, and each of which is exactly 1000 bits long.



### Input specifications

The input consists of two integers  $N$  ( $1 \leq N \leq 10^{15}$ ) and  $b$  ( $0 \leq b \leq 50$ ), giving the number of files in your collection and the maximum number of bits a compressed file is allowed to have.

### Output specifications

Output a line containing either “yes” if it is possible to compress all the  $N$  files in your collection into files of size at most  $b$  bits, or “no” otherwise.

Sample input 1	Sample output 1
13 3	yes
Sample input 2	Sample output 2
1 0	yes
Sample input 3	Sample output 3
31415926535897 40	no

### Алгоритм

Решение довольно простое. Можно заметить, что если логарифм по основанию 2 числа  $n$  меньше или равен  $b$ , то ответ yes, иначе ответ no. Сложность  $O(1)$ .

## Исходный код

```
1 #include <iostream>
2 #include <cmath>
3
4 using namespace std;
5
6 int main() {
7     ios_base::sync_with_stdio(false);
8
9     unsigned long long n;
10    int b;
11    cin >> n >> b;
12
13    if ((int)log2((double)n) <= b) {
14        cout << "yes" << endl;
15    }
16    else {
17        cout << "no" << endl;
18    }
19
20    return 0;
21 }
```

## Задача E - Event Planning

As you didn't show up to the yearly general meeting of the Nordic Club of Pin Collectors, you were unanimously elected to organize this years excursion to Pin City. You are free to choose from a number of weekends this autumn, and have to find a suitable hotel to stay at, preferably as cheap as possible.

You have some constraints: The total cost of the trip must be within budget, of course. All participants must stay at the same hotel, to avoid last years catastrophe, where some members got lost in the city, never being seen again.



### Input specifications

The first line of input consists of four integers:  $1 \leq N \leq 200$ , the number of participants,  $1 \leq B \leq 500000$ , the budget,  $1 \leq H \leq 18$ , the number of hotels to consider, and  $1 \leq W \leq 13$ , the number of weeks you can choose between. Then follow two lines for each of the  $H$  hotels. The first gives  $1 \leq p \leq 10000$ , the price for one person staying the weekend at the hotel. The second contains  $W$  integers,  $0 \leq a \leq 1000$ , giving the number of available beds for each weekend at the hotel.

### Output specifications

Output the minimum cost of the stay for your group, or "stay home" if nothing can be found within the budget.

Sample input 1	Sample output 1
3 1000 2 3 200 0 2 2 300 27 3 20	900

Sample input 2	Sample output 2
5 2000 2 4 300 4 3 0 4 450 7 8 0 13	stay home

### Алгоритм

Перебираем все отели и все выходные дни, находим самое выгодное предложение, которое соответствует условиям  $N * p \leq B$  и  $a \geq N$ . Сложность  $O(H * W)$ , где  $H$  - количество отелей, а  $W$  - количество недель.

## Исходный код

```
1 #include <iostream>
2 #include <vector>
3
4 #define ll long long
5 using namespace std;
6
7 int main () {
8     ll N,B,H,W,p,a;
9     ll min_cost = 5000000;
10    cin >> N >> B >> H >> W;
11
12    for (ll i = 0; i < H; i++) {
13        cin >> p;
14        for (ll k = 0; k < W; k++) {
15            cin >> a;
16            if ((a >= N) && (p * N <= B) && (p * N <= min_cost))
17                min_cost = p * N;
18        }
19    }
20    if (min_cost < 5000000)
21        cout << min_cost << endl;
22    else cout << "stay home" << endl;
23
24
25    return 0;
26 }
27 }
```

## Задача K - Best Cow Line

FJ is about to take his N ( $1 \leq N \leq 30,000$ ) cows to the annual "Farmer of the Year" competition. In this contest every farmer arranges his cows in a line and herds them past the judges.

The contest organizers adopted a new registration scheme this year: simply register the initial letter of every cow in the order they will appear (e.g., If FJ takes Bessie, Sylvia, and Dora in that order, he just registers BSD). After the registration phase ends, every group is judged in increasing lexicographic order (i.e., alphabetical order) according to the string of the initials of the cows' names.

FJ is very busy this year and has to hurry back to his farm, so he wants to be judged as early as possible. He decides to rearrange his cows, who have already lined up, before registering them.

FJ marks a location for a new line of the competing cows. He then proceeds to marshal the cows from the old line to the new one by repeatedly sending either the first or last cow in the (remainder of the) original line to the end of the new line. When he's finished, FJ takes his cows for registration in this new order.

Given the initial order of his cows, determine the least lexicographic string of initials he can make this way.

### Input

- \* Line 1: A single integer: N
- \* Lines 2..N+1: Line i+1 contains a single initial ('A'..'Z') of the cow in the i-th position in the original line

### Output

The least lexicographic string he can make. Every line (except perhaps the last one) contains the initials of 80 cows ('A'..'Z') in the new line.

6 A C D B C B	ABCBCD
---------------------------------	--------

### Алгоритм

Для решения этой задачи нужно чтобы построить последовательность букв по заданным правилам. Будем смотреть на первую и последнюю буквы и брать лексикографически наименьшую. Если буквы совпадают, то надо посмотреть следующие буквы до первого несовпадения и взять букву с той стороны, с которой несовпадавшая буква оказалась лексикографически меньше. Сложность  $O(n)$ .

## Исходный код

```
1 #include <iostream>
2 #include <cmath>
3 #include <vector>
4 #include <stack>
5 #include <algorithm>
6
7 using namespace std;
8
9 int main() {
10     int n;
11     cin >> n;
12     vector<char> cows(n);
13     char symb;
14
15     for (int i = 0; i < n; i++) {
16         cin >> symb;
17         cows[i] = symb;
18     }
19
20     vector<char> newLine;
21     int cowsInOldLine = n;
22     int begin = 0;
23     int end = n - 1;
24     int tempBegin = begin;
25     int tempEnd = end;
26
27     while (cowsInOldLine) {
28         tempBegin = begin;
29         tempEnd = end;
30         if (cows[begin] == cows[end]) {
31             while (cows[tempBegin] == cows[tempEnd]) {
32                 tempBegin++;
33                 tempEnd--;
34                 if (tempBegin > tempEnd || tempBegin == tempEnd) {
35                     tempBegin = begin;
36                     tempEnd = end;
37                     break;
38                 }
39             }
40         }
41         if (cows[tempBegin] < cows[tempEnd]) {
42             newLine.push_back(cows[begin]);
43             begin++;
44         }
45         else {
46             newLine.push_back(cows[end]);
47             end--;
48         }
49         cowsInOldLine--;
50     }
51     for (int i = 0; i < n; i++) {
52         cout << newLine[i];
53         if ((i + 1) % 80 == 0) cout << endl;
54     }
55     cout << endl;
56     return 0;
57 }
```

## 2.2 Codeforces Training S02E04

### Результаты

Задачи		Название		
№				
A	<a href="#">Dance Floor</a>	стандартный ввод/вывод 1 с, 256 МБ		<a href="#">x225</a>
B	<a href="#">Palindrome</a>	стандартный ввод/вывод 2 с, 256 МБ		<a href="#">x258</a>
C	<a href="#">Hopscotch Race</a>	стандартный ввод/вывод 2 с, 256 МБ		<a href="#">x99</a>
D	<a href="#">Board Queries</a>	стандартный ввод/вывод 2 с, 256 МБ		<a href="#">x51</a>
E	<a href="#">Homework</a>	стандартный ввод/вывод 1 с, 256 МБ		<a href="#">x92</a>
F	<a href="#">Railroad Tycoon</a>	стандартный ввод/вывод 1 с, 256 МБ		<a href="#">x5</a>
G	<a href="#">Sum of One-sequence</a>	стандартный ввод/вывод 1 с, 256 МБ		<a href="#">x177</a>
H	<a href="#">Pascal</a>	стандартный ввод/вывод 0,5 с, 256 МБ		<a href="#">x375</a>
I	<a href="#">Barica</a>	стандартный ввод/вывод 0,5 с, 256 МБ		<a href="#">x119</a>
J	<a href="#">Baza</a>	стандартный ввод/вывод 2 с, 256 МБ		<a href="#">x109</a>
K	<a href="#">Dependency Problems</a>	стандартный ввод/вывод 1 с, 256 МБ		<a href="#">x194</a>
L	<a href="#">Mine Layer</a>	стандартный ввод/вывод 1 с, 256 МБ		<a href="#">x10</a>

Ссылка на контест: <http://codeforces.com/gym/100497>

## Задача В - Palindrome

Manao and his friend like to ask each other brainteasers every other day. Recently, Manao's friend brought him a string  $s$  and claimed this string has been obtained from a palindrome (see notes for definition of palindrome) by picking two positions and exchanging characters at those positions. The friend asked Manao to determine the palindrome that the string was obtained from.

Manao suspects his friend could have cheated and the string could not be a result of the abovementioned process. Also, he noticed that there might be several possible answers to the problem posed. Help him out by finding all the possible answers, or determining that there is none.

### Input

The single line contains the string  $s$  consisting of at least 2 characters. The string will contain lowercase letters only. The length of the string will not exceed 100000.

### Output

In the first line, print a single number  $p$  - the number of different palindromes from which the given string can be obtained by exchanging letters at exactly two positions. Print these palindromes in the next  $p$  lines, one answer per line. The palindromes should be ordered lexicographically.

### Samples

abab	2 abba baab
abracacarba	1 abracacarba

### Алгоритм

Находим буквы, при замене которых получается палиндром и проверяем сколько можно составить палиндромов из этой строки. Всего возможно три варианта: 0, 1, 2. Сложность  $O(n)$ .

## Исходный код

```
1 #include <iostream>
2 #include <cstdio>
3 #include <cstring>
4 using namespace std;
5
6 int main(int argc, const char * argv[]) {
7     char str[100001];
8     int n=0;
9     while((str[n++]=getchar())!= '\n');
10    str[--n]= '\0';
11    int bad_c1 = -1, bad_c2 = -1;
12    for(int i=0; i<n/2; ++i)
13    {
14        if(str[i]!=str[n-i-1])
15        {
16            bad_c1 = i;
17            bad_c2 = n-i-1;
18            break;
19        }
20    }
21    if(bad_c1== -1)
22    {
23        cout << "1\n" << str << endl;
24        return 0;
25    }
26    char pali1[100001], pali2[100001];
27    for(int i=0; i<n; ++i)
28    {
29        if(i==bad_c1 || i==bad_c2)
30            continue;
31        if(str[bad_c1]==str[n-i-1] && str[i]==str[bad_c2])
32        {
33            for(int j=0; j<n; ++j)
34            {
35                pali1[j]=str[j];
36                pali2[j]=str[j];
37            }
38            pali1[bad_c1]=str[i];
39            pali1[i]=str[bad_c1];
40
41            pali2[bad_c2]=str[n-i-1];
42            pali2[n-i-1]=str[bad_c2];
43            bool f1=0, f2=0;
44            for(int j=0; j<n/2; ++j)
45                if(pali1[j]!=pali1[n-j-1])
46                {
47                    f1=1;
48                    break;
49                }
50            for(int j=0; j<n/2; ++j)
51                if(pali2[j]!=pali2[n-j-1])
52                {
53                    f2=1;
54                    break;
55                }
56            if(f1&&f2)
57            {
58                cout << "0\n";
```

```

59             return 0;
60     }
61     else if(f1)
62     {
63         cout << "2\n" << pali2 << '\n';
64         return 0;
65     }
66     else if(f2)
67     {
68         cout << "1\n" << pali1 << '\n';
69         return 0;
70     }
71     else
72     {
73         cout << "2\n";
74         if(strcmp(pali1, pali2)<0)
75             cout << pali1 << '\n' << pali2;
76         else
77             cout << pali2 << '\n' << pali1;
78     }
79     return 0;
80 }
81 }
82 for(int i=0; i<n; ++i)
83 {
84     if(str[bad_c1]==str[n-i-1])
85     {
86         for(int j=0; j<n; ++j)
87         {
88             pali1[j]=str[j];
89         }
90         pali1[bad_c2]=str[n-i-1];
91         pali1[n-i-1]=str[bad_c2];
92         bool f=0;
93         for(int j=0; j<n/2; ++j)
94             if(pali1[j]!=pali1[n-j-1])
95             {
96                 f=1;
97                 break;
98             }
99         if(f)
100             continue;
101         cout << "1\n" << pali1 << '\n';
102         return 0;
103     }
104     else if(str[i]==str[bad_c2])
105     {
106         for(int j=0; j<n; ++j)
107         {
108             pali2[j]=str[j];
109         }
110         pali2[bad_c1]=str[i];
111         pali2[i]=str[bad_c1];
112         bool f=0;
113         for(int j=0; j<n/2; ++j)
114             if(pali2[j]!=pali2[n-j-1])
115             {
116                 f=1;
117                 break;
118             }

```

```
119     }
120     if(f)
121         continue;
122     cout << "1\n" << pali2 << '\n';
123     return 0;
124 }
125 }
126 cout << "0\n";
127 return 0;
128 }
```

## 2.3 XV Открытая Всесибирская олимпиада по программированию им И.В. Поттосина

### Результаты

MAI#11	291	+2 33:17	-6 214:12	-8 305:40	-1 294:49	1	73
--------	-----	-------------	--------------	--------------	--------------	---	----

Ссылка на контест: <https://olympic.nsu.ru/nsuts-new/news.cgi>

## Задача 2 - Копировальный аппарат

Вам необходимо реализовать функцию автоопределения типа бумаги для копировального аппарата. При использовании этой функции аппарат сканирует документ для определения подходящего типа бумаги из доступных. Необходимо по отсканированному изображению и списку доступных типов бумаги определить, какой из них вместит изображение.

Стороны бумаги параллельны сторонам области сканирования. Левый верхний угол бумаги совмещен с левым верхним углом области сканирования. Бумагу нельзя поворачивать.

### Формат входного файла

В первой строке входного файла записаны через пробел целые числа  $U$  и  $V$  — размеры области сканирования по вертикали и горизонтали ( $1 \leq U, V \leq 100$ ). В следующих  $U$  строках описывается область сканирования. В каждой строке содержится ровно  $V$  символов. Часть изображения обозначается символом '#'. Отсутствие изображения обозначается символом '.'. Гарантируется, что существует хотя бы один символ '#'. Расположение области сканирования совпадает с расположением в исходном файле. Левый верхний угол соответствует первому символу первой строки.

В следующей строке записано целое число  $N$  — количество доступных типов бумаги ( $1 \leq N \leq 10$ ). В следующих  $N$  строках описываются типы бумаги. В каждой строке записано через пробел по два целых числа  $y$  и  $x$  — размеры по вертикали и горизонтали ( $1 \leq y \leq U$ ,  $1 \leq x \leq V$ ).

### Формат выходного файла

В выходной файл необходимо вывести одно целое число — номер подходящего типа бумаги. Типы нумеруются в том порядке, в каком они заданы во входном файле, начиная с единицы. Если подходящих типов несколько, требуется вывести тип с минимальным номером. Гарантируется, что существует хотя бы один подходящий тип бумаги.

### Примеры

input.txt	output.txt
4 5 .... .#+. .#+. .... 3 2 3 4 3 3 4	2
4 4 .... .#+. #+. .... 3 2 2 2 3 3 2	3

### Алгоритм

Задача на реализацию. Нужно считать входные данные в двумерный массив символов, затем пройтись по всем элементам и запомнить наибольшие позиции, на которых находятся решетки.

## Исходный код

```
1 #include <iostream>
2 #include <algorithm>
3 #include <cmath>
4
5 #include <sstream>
6 #include <fstream>
7
8 #define LL long long
9
10 using namespace std;
11
12 int main() {
13     ifstream in;
14     ofstream out;
15     in.open("input.txt");
16     out.open("output.txt");
17
18     LL a, b;
19     in >> a >> b;
20     char pic[a + 1][b + 1];
21     LL XMax = 0;
22     LL YMax = 0;
23
24     for (LL i = 1; i <= a; i++) {
25         for (LL j = 1; j <= b; j++) {
26             in >> pic[i][j];
27             if (pic[i][j] == '#' && j > XMax) XMax = j;
28             if (pic[i][j] == '#' && i > YMax) YMax = i;
29         }
30         in.get();
31     }
32     LL n, y, x;
33     in >> n;
34     for (LL i = 1; i <= n; i++) {
35         in >> y >> x;
36         if (y >= YMax && x >= XMax) {
37             out << i << endl;
38             return 0;
39         }
40     }
41     in.close();
42     out.close();
43
44     return 0;
45 }
```

## 2.4 Codeforces Training S02E05

### Результаты

Задачи		Название		
№				
A	<a href="#">Walking around Berhattan</a>	<a href="#">input.txt / output.txt</a> 1 с, 64 МБ	 	 x277
B	<a href="#">Kakuro</a>	<a href="#">input.txt / output.txt</a> 1 с, 64 МБ	 	 x16
C	<a href="#">Electrician</a>	<a href="#">input.txt / output.txt</a> 0,5 с, 64 МБ	 	 x110
D	<a href="#">Sequence analysis</a>	<a href="#">input.txt / output.txt</a> 10 с, 64 МБ	 	 x133
E	<a href="#">Meetings</a>	<a href="#">input.txt / output.txt</a> 1 с, 64 МБ	 	 x36
F	<a href="#">The Monochrome Picture</a>	<a href="#">input.txt / output.txt</a> 1 с, 64 МБ	 	 x152
G	<a href="#">Plural Form of Nouns</a>	<a href="#">input.txt / output.txt</a> 1 с, 64 МБ	 	 x376
H	<a href="#">Annuity Payment Scheme</a>	<a href="#">input.txt / output.txt</a> 1 с, 64 МБ	 	 x260
I	<a href="#">Snow in Berland</a>	<a href="#">input.txt / output.txt</a> 1 с, 64 МБ	 	 x3
J	<a href="#">Choreographer Problem</a>	<a href="#">input.txt / output.txt</a> 2 с, 64 МБ	 	 x37
K	<a href="#">Wiki Lists</a>	<a href="#">input.txt / output.txt</a> 1 с, 64 МБ	 	 x148

Ссылка на конテスト: <http://codeforces.com/gym/100503>

## Задача A - Walking around Berhattan

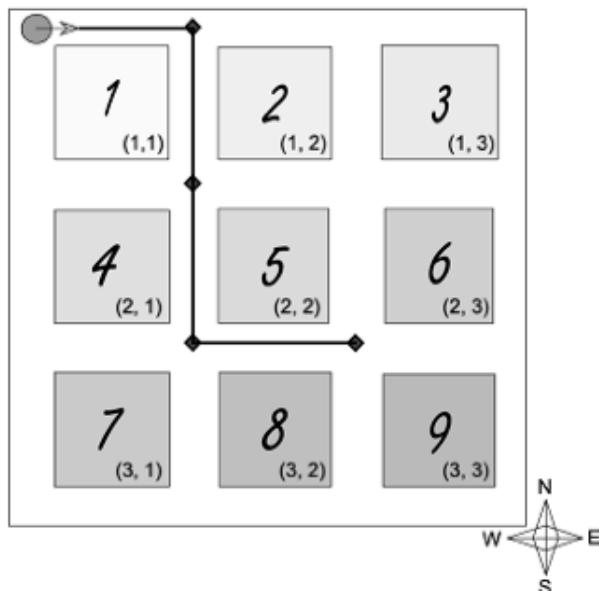
As you probably know, Berhattan is a district of Berland's largest city and it consists of equal square blocks. There are  $n$  block lines in the east-west direction and  $m$  block lines in the south-north direction. The map shows Berhattan as a rectangle with  $n$  rows and  $m$  columns, so there are  $n \times m$  blocks in total.

There are  $n + 1$  streets running parallel in the east-west direction (horizontally), and there are  $m + 1$  avenues running parallel in the south-north direction (vertically). Streets and avenues split the district into blocks and separate Berhattan from other districts of Berland. Each block in Berhattan is characterized by its *beauty*  $b_{ij}$ .

A pedestrian can walk only along streets and avenues. When the pedestrian walks along any of four sides of a block, we say he passes the block. Every time the pedestrian passes a block his *satisfaction* is increased by  $b_{ij}$ . If the pedestrian has already passed the block one or more times his satisfaction is increased only by  $b_{ij}/2$  rounded down when he passes the block again.

You are given the map of Berhattan with the information about the blocks' beauty and the pedestrian's path along the streets and avenues. The path is given as a string containing letters 'L', 'R' and 'M', where 'L' means a 90 degree left turn, 'R' means a 90 degree right turn, and 'M' means walking one block forward by a street or avenue. Facing the east, the pedestrian starts his path in the north-west corner of Berhattan having zero satisfaction level. His path can cross itself and go along the same streets or avenues several times. Pedestrian's satisfaction is increased every time he moves according to the rules described above.

Your task is to calculate the total satisfaction the pedestrian will get after finishing his route.



Picture of the sample test

### Input

The first line of input contains two integers  $n$  and  $m$  ( $1 \leq n, m \leq 100$ ), where  $n$  is a number of block lines in Berhattan running in the east-west direction, and  $m$  is a number of block lines in Berhattan running in the south-north direction. The following  $n$  lines contain  $m$  digits each. The  $j$ -th digit of the  $i$ -th line

represents  $b_{ij}$  ( $0 \leq b_{ij} \leq 9$ ) — the beauty of the corresponding block. The last line of input contains a path in the format specified above. The path consists of 1 up to 500 characters, inclusively. It is guaranteed that the given path doesn't go outside Berhattan.

## Output

Print a single integer to the output — the total pedestrian's satisfaction.

## Examples

input.txt	output.txt
3 3 123 456 789 MRMMLM	22

## Алгоритм

Задача на реализацию. Нужно построить матрицу заданного размера и симулировать движение между элементами, записывая изменения. Сложность алгоритма  $O(nm)$ .

## Исходный код

```

1 #include <iostream>
2 #include <algorithm>
3 #include <iomanip>
4 #include <vector>
5 #include <sstream>
6 #include <fstream>
7 #define LL long long
8
9 using namespace std;
10
11 enum dtype {
12     UP,
13     DOWN,
14     LEFT,
15     RIGHT,
16 };
17
18 int main() {
19     ifstream in;
20     ofstream out;
21     in.open("input.txt");
22     out.open("output.txt");
23
24     LL n, m;
25     LL answer = 0;
26     in >> n >> m;
27     char t;
28     in.get();
29
30     vector<vector<int>> map(n + 2, vector<int>(m + 2, 0));
31     vector<vector<bool>> used(n + 2, vector<bool>(m + 2, false));
32
33     for (LL i = 1; i <= n; i++) {
34         for (LL j = 1; j <= m; j++) {
35             t = in.get();

```

```

36         map[i][j] = t - '0';
37     }
38     in.get();
39 }
40
41 int x = 1, y = 1;
42 dtype dir = RIGHT; // last dir
43
44 while ((t = in.get()) != EOF) {
45     if (t == 'M') {
46         if (dir == RIGHT) {
47             answer += map[x][y];
48             answer += map[x - 1][y];
49             if (!used[x][y]) {
50                 map[x][y] /= 2;
51                 used[x][y] = true;
52             }
53             if (!used[x - 1][y]) {
54                 map[x - 1][y] /= 2;
55                 used[x - 1][y] = true;
56             }
57             y++;
58         }
59         else if (dir == LEFT) {
60             answer += map[x][y - 1];
61             answer += map[x - 1][y - 1];
62             if (!used[x][y - 1]) {
63                 map[x][y - 1] /= 2;
64                 used[x][y - 1] = true;
65             }
66             if (!used[x - 1][y - 1]) {
67                 map[x - 1][y - 1] /= 2;
68                 used[x - 1][y - 1] = true;
69             }
70             y--;
71         }
72         else if (dir == UP) {
73             answer += map[x - 1][y - 1];
74             answer += map[x - 1][y];
75             if (!used[x - 1][y - 1]) {
76                 map[x - 1][y - 1] /= 2;
77                 used[x - 1][y - 1] = true;
78             }
79             if (!used[x - 1][y]) {
80                 map[x - 1][y] /= 2;
81                 used[x - 1][y] = true;
82             }
83             x--;
84         }
85         else if (dir == DOWN) {
86             answer += map[x][y];
87             answer += map[x][y - 1];
88             if (!used[x][y]) {
89                 map[x][y] /= 2;
90                 used[x][y] = true;
91             }
92             if (!used[x][y - 1]) {
93                 map[x][y - 1] /= 2;
94                 used[x][y - 1] = true;
95             }

```

```

96             x++;
97         }
98     }
99
100    else if (t == 'R') {
101        if (dir == UP) dir = RIGHT;
102        else if (dir == DOWN) dir = LEFT;
103        else if (dir == LEFT) dir = UP;
104        else dir = DOWN;
105    }
106    else if (t == 'L'){
107        if (dir == UP) dir = LEFT;
108        else if (dir == DOWN) dir = RIGHT;
109        else if (dir == LEFT) dir = DOWN;
110        else dir = UP;
111    }
112}
113out << answer << endl;
114in.close();
115out.close();
116return 0;
117}

```

## Задача G - Plural Form of Nouns

In the English language, nouns are inflected by grammatical number — that is singular or plural. In this problem we use a simple model of constructing plural from a singular form. This model doesn't always make English plural forms correctly, but it works in most cases. Forget about the real rules you know while solving the problem and use the statement as a formal document.

You are given several nouns in a singular form and your program should translate them into plural form using the following rules:

- If a singular noun ends with *ch*, *x*, *s*, *o* the plural is formed by adding *es*. For example, *witch* → *witches*, *tomato* → *tomatoes*.
- If a singular noun ends with *f* or *fe*, the plural form ends with *ves*. For example, *leaf* → *leaves*, *knife* → *knives*. Pay attention to the letter *f* becoming *v*.
- Nouns ending with *y* change the ending to *ies* in plural. For example, *family* → *families*.
- In all other cases plural is formed by adding *s*. For example, *book* → *books*.

### Input

The first line of input contains a single positive integer  $n$  ( $1 \leq n \leq 10$ ) — the number of words to be processed. The following  $n$  lines contain one word each. A word consists from 2 to 25 lowercase Latin letters. It is not guaranteed that the given words are real English words from vocabulary.

### Output

Print  $n$  given words in their plural forms on separate lines. Keep the words in the same order as they are given in the input.

### Examples

input.txt	output.txt
3 contest hero lady	contests heroes ladies

### Алгоритм

Задача на реализацию. Нужно считать слова и в зависимости от окончания изменить его на нужное. Сложность  $O(n)$ .

## Исходный код

```
1 #include <iostream>
2 #include <sstream>
3 #include <fstream>
4 #define LL long long
5
6 using namespace std;
7
8 int main() {
9     ifstream in;
10    ofstream out;
11    in.open("input.txt");
12    out.open("output.txt");
13
14    LL n;
15    string s;
16
17    in >> n;
18
19    for (LL i = 0; i < n; i++) {
20        in >> s;
21        size_t l = s.size() - 1;
22        if ((s[1] == 'h' && s[l - 1] == 'c') || s[1] == 's' || s[1] == 'x' || s[1] ==
23             'o') {
24            out << s;
25            out << "es" << endl;
26        }
27        else if (s[1] == 'f') {
28            for (size_t j = 0; j < l; j++) {
29                out << s[j];
30            }
31            out << "ves" << endl;
32        }
33        else if (s[1] == 'e' && s[l - 1] == 'f') {
34            for (size_t j = 0; j < l - 1; j++) {
35                out << s[j];
36            }
37            out << "ves" << endl;
38        }
39        else if (s[1] == 'y') {
40            for (size_t j = 0; j < l; j++) {
41                out << s[j];
42            }
43            out << "ies" << endl;
44        }
45        else {
46            out << s << "s" << endl;
47        }
48
49    in.close();
50    out.close();
51
52    return 0;
53 }
```

## Задача Н - Annuity Payment Scheme

At the peak of the Global Economic Crisis BerBank offered an unprecedented credit program. The offering was so attractive that Vitaly decided to try it. He took a loan of  $s$  burles for  $m$  months with the interest rate of  $p$  percent.

Vitaly has to follow the scheme of annuity payments, meaning that he should make fixed monthly payments —  $x$  burles per month. Obviously, at the end of the period he will pay  $m \cdot x$  burles to the bank in total.

Each of the monthly payments is divided by BerBank into two parts as follows:

- The first part  $a_i$  is used to pay off the percent  $p$  of the current debt. It's clear that  $a_i = s' \cdot p / 100$  where  $s' = s$  for the first month and equals to the remaining debt for each of the subsequent months.
- The second part  $b_i$  is used to pay off the current debt. The sum of all  $b_i$  over the payment period is equal to  $s$ , meaning that the borrower needs to pay off the debt completely by decreasing it from  $s$  to 0 in  $m$  months.

BerBank uses calculations with floating-point numbers, and the value of  $x$  is uniquely determined by  $s, m$  and  $p$ .

For example, if  $s = 100, m = 2, p = 50$  then  $x = 90$ . For the first month  $a_1 = s' \cdot p / 100 = s \cdot p / 100 = 50$  and  $b_1 = 90 - 50 = 40$ . For the second month  $a_2 = (100 - 40) \cdot 50 / 100 = 30$ , so  $b_2 = 90 - 30 = 60$  and the debt is paid off completely.

Your task is to help Vitaly and write a program that computes  $x$  given the values of  $s, m$  and  $p$ .

### Input

The single line of the input contains three integers  $s, m$  and  $p$  ( $1 \leq s \leq 10^6, 1 \leq m \leq 120, 0 \leq p \leq 100$ ).

### Output

Output the single value of monthly payment  $x$  in burles. An absolute error of up to  $10^{-5}$  is allowed.

### Examples

input.txt	output.txt
100 2 50	90.00000

## Алгоритм

Формула для решения задачи выводится из бинома Ньютона. Сложность  $O(n^2)$ .

## Исходный код

```
1 #include <iostream>
2 #include <iomanip>
3 #include <cmath>
4 #include <fstream>
5 using namespace std;
6
7 int main(int argc, const char * argv[]) {
8     double s, p;
9     int m;
10    ifstream in("input.txt");
11    ofstream out("output.txt");
12    in >> s >> m >> p;
13    if (!p)
14    {
15        out << fixed;
16        out << setprecision(6);
```

```

17         out << s/( double )m << endl;
18         return 0;
19     }
20     double num;
21     double den;
22     double binom[300];
23     binom[0] = 1;
24     double temp1 = 1, temp2=1;
25     for( unsigned long i=2; i<=m; ++i )
26     {
27         temp2 = binom[0];
28         for( unsigned long j=1; j<( ((i+2)/2) - ((i%2)?0:1)); ++j )
29         {
30             temp1 = binom[j];
31             binom[j] = temp2+binom[j];           temp2 = temp1;
32         }
33         if( !(i%2) )
34         {
35             binom[(i+2)/2-1]=temp2*2;
36         }
37     }
38     for( int i=(m+3)/2-1, j=(m+2)/2-1; j>=0; ++i, --j )
39         binom[i] = binom[j];
40     p /= 100.0;
41     num = 0;
42     for( int i=0; i<=m; ++i )
43     {
44         num += binom[i]*pow(p, i);
45     }
46     den = binom[1];
47     for( int i=1; i<m; ++i )
48     {
49         den += binom[i+1]*pow(p, i);
50     }
51     double x = num/den*s;
52     out << fixed;
53     out << setprecision(6);
54     out << x << endl;
55     in.close();
56     out.close();
57     return 0;
58 }
```

## Задача K - Wiki Lists

In this task you need to write a small part of wiki-to-HTML translator. You have to deal only with enumerated and regular lists.

Wiki dialect in this task defines lists as follows — the character “#” defines an enumerated list and “\*” defines a regular list. These symbols are called list markers.

Wiki-text should be processed line by line. A group of two or more consecutive lines should be treated as elements of the same list (enumerated, or regular) if these lines start with the same list marker symbol.

A group of two or more consecutive list elements should be considered as a nested list if these elements start with the same list marker symbol. This rule should be applied recursively.

HTML equivalent of a wiki-text is formed using the well-known HTML syntax. An enumerated list starts with “`<ol>`”, then all list elements are written, and then the list ends with “`</ol>`”. HTML equivalent of a regular list is similar to the one for enumerated list, but it starts with “`<ul>`” and ends with “`</ul>`”. An element of any list is represented by “`<li>`”, then the contents of the element are written followed by “`</li>`”.

The rules given above unambiguously define the way to make HTML from wiki-text. Please refer to the sample tests for clarifications.

### Input

Input contains a wiki-text with no less than 1 and no more than 1000 lines. The total length of all input lines is not greater than 1000 characters. The depth of nested lists is not limited. Input contains only lowercase and uppercase Latin letters, digits, symbols “\*” and “#”, and line breaks. Each line contains at least one character different from “\*” and “#”, so there will be no empty lines in the output.

### Output

Print HTML equivalent of the given wiki-text to the output. All tags should be placed on separate lines with no spaces.

## Examples

input.txt	output.txt
FirstLine *ItemX *ItemY #Item1 #Item2 *ItemZ	FirstLine <ul> <li> ItemX </li> <li> ItemY </li> </ul> <ol> <li> Item1 </li> <li> Item2 </li> </ol> *ItemZ
*ab *x#x ##1 ##2 #3	<ul> <li> ab </li> <li> x#x </li> <li> <ol> <li> 1 </li> <li> 2 </li> </ol> </li> </ul> #3

## Алгоритм

Задача решается с помощью рекурсии. Сложность  $O(n)$ .

## Исходный код

```
1 #include <iostream>
2 #include <fstream>
3 using namespace std;
4 //#define out cout
```

```

5 //#define in cin
6 ifstream in("input.txt");
7 ofstream out("output.txt");
8 void func(char **m, int beg, int end, int d, bool list, char sep)
9 {
10     char c = 0;
11     int l=0, r=0;
12     for(int i=beg; i<=end; ++i)
13     {
14         if(m[i][d]=='*')
15         {
16             if(!c)
17             {
18                 c = '*';
19                 l = i;
20                 r = i;
21             }
22             else if(c=='*')
23             {
24                 r = i;
25             }
26             else if(c=='#')
27             {
28                 if(list)
29                     out << "<li>" << sep;
30                 if(r-l>0)
31                 {
32                     out << "<ol>" << sep;
33                     func(m, l, r, d+1, true, sep);
34                     out << "</ol>";
35                     if(r!=end || d)
36                         out.put(sep);
37                 }
38             else
39             {
40                 out << &m[r][d] << sep;
41             }
42             if(list)
43                 out << "</li>" << sep;
44             c = '*';
45             l = i;
46             r = i;
47         }
48     }
49     else if(m[i][d]=='#')
50     {
51         if(!c)
52         {
53             c = '#';
54             l = i;
55             r = i;
56         }
57         else if(c=='#')
58         {
59             r = i;
60         }
61         else if(c=='*')
62         {
63             if(list)
64                 out << "<li>" << sep;

```

```

65     if (r-l>0)
66     {
67         out << "<ul>" << sep;
68         func(m, l, r, d+1, true, sep);
69         out << "</ul>";
70         if (r!=end || d)
71             out.put(sep);
72     }
73     else
74     {
75         out << &m[r][d] << sep;
76     }
77     if (list)
78         out << "</li>" << sep;
79     c = '#';
80     l = i;
81     r = i;
82 }
83 }
84 else
85 {
86     if (c)
87     {
88         if (list)
89             out << "<li>" << sep;
90         if (r-l>0)
91         {
92             if (c == '*')
93             {
94                 out << "<ul>" << sep;
95                 func(m, l, r, d+1, true, sep);
96                 out << "</ul>";
97                 if (r!=end || d)
98                     out.put(sep);
99             }
100            if (c == '#')
101            {
102                out << "<ol>" << sep;
103                func(m, l, r, d+1, true, sep);
104                out << "</ol>";
105                if (r!=end || d)
106                    out.put(sep);
107            }
108        }
109        else
110        {
111            out << &m[r][d] << sep;
112        }
113        if (list)
114            out << "</li>" << sep;
115    }
116    r = i;
117    l = i;
118    c = 0;
119    if (list)
120        out << "<li>" << sep;
121    out << &m[i][d];
122    if (r!=end || d)
123        out.put(sep);
124    if (list)

```

```

125             out << "</li>" << sep ;
126         }
127     }
128     if (!c)
129         return ;
130     if (list)
131         out << "<li>" << sep ;
132     if (r-1>0)
133     {
134         if (c == '*')
135         {
136             out << "<ul>" << sep ;
137             func(m, l, r, d+1, true , sep) ;
138             out << "</ul>" ;
139             if (d)
140                 out . put (sep) ;
141         }
142         if (c == '#')
143         {
144             out << "<ol>" << sep ;
145             func(m, l, r, d+1, true , sep) ;
146             out << "</ol>" ;
147             if (d)
148                 out . put (sep) ;
149         }
150     }
151     else
152     {
153         out << &m[ r ][ d ] ;
154         if (d)
155             out . put (sep) ;
156     }
157     if (list)
158         out << "</li>" << sep ;
159 }
160 int main( int argc , const char * argv [] ) {
161     char **m=new char*[1001];
162     for( int i=0; i<1001; ++i )
163         m[ i ]=new char[1001];
164     int n=0;
165     char sep=0;
166     while( !in .eof() )
167     {
168         int j=0;
169         while( !in .eof() && (m[n][j]=in .get ())!= ' ' && m[n][j]!= '\n' ) ++j ;
170         if (in .eof())
171             --j ;
172         if (!sep)
173             sep = m[n][j] ;
174         m[n][j] = '\0';
175         if (*m[n]!= '\0')
176             ++n;
177     }
178     func(m, 0 , n-1, 0 , false , sep) ;
179     in .close () ;
180     out .close () ;
181     return 0;
182 }
```

## 2.5 Codeforces Training S02E06

### Результаты

Задачи			
№	Название		
A	<a href="#">Average distance</a>	стандартный ввод/вывод 1 с, 256 МБ	x236
B	<a href="#">Bus Pass</a>	стандартный ввод/вывод 1 с, 256 МБ	x117
C	<a href="#">Cutting Banknotes</a>	стандартный ввод/вывод 0,5 с, 256 МБ	x100
D	<a href="#">Dice Password Security</a>	стандартный ввод/вывод 0,5 с, 256 МБ	x170
E	<a href="#">Lingo</a>	стандартный ввод/вывод 10 с, 256 МБ	x55
F	<a href="#">Splitting the Loot</a>	стандартный ввод/вывод 0,5 с, 256 МБ	x57
G	<a href="#">Pachinko</a>	стандартный ввод/вывод 0,5 с, 256 МБ	x195
H	<a href="#">Hiking</a>	стандартный ввод/вывод 12 с, 256 МБ	x24
I	<a href="#">Ranking</a>	стандартный ввод/вывод 0,5 с, 256 МБ	x129
J	<a href="#">Stock</a>	стандартный ввод/вывод 2 с, 256 МБ	x159

Ссылка на контест: <http://codeforces.com/gym/100506>

## 2.6 Тренировка СПбГУ Поиск кратчайшего пути и DFS

### Результаты

Задачи					
№	Название				
A	<a href="#">Кратчайший путь Easy<sup>1</sup></a>		path_easy.in / path_easy.out	4 с, 256 МБ	
B	<a href="#">Цикл отрицательного веса<sup>1</sup></a>		negcycle.in / negcycle.out	2 с, 256 МБ	
C	<a href="#">Флойд<sup>1</sup></a>		floyd.in / floyd.out	2 с, 256 МБ	
D	<a href="#">Поиск цикла<sup>1</sup></a>		cycle.in / cycle.out	2 с, 256 МБ	
E	<a href="#">Противопожарная безопасность<sup>1</sup></a>		firesafe.in / firesafe.out	2 с, 256 МБ	

Ссылка на контест: <http://codeforces.com/gym/100232>

## Задача С - Флойд

Полный ориентированный взвешенный граф задан матрицей смежности. Постройте матрицу кратчайших путей между его вершинами. Гарантируется, что в графе нет циклов отрицательного веса.

### Формат входного файла

В первой строке вводится единственное число  $N$  ( $1 \leq N \leq 100$ ) — количество вершин графа. В следующих  $N$  строках по  $N$  чисел задается матрица смежности графа ( $j$ -ое число в  $i$ -ой строке — вес ребра из вершины  $i$  в вершину  $j$ ). Все числа по модулю не превышают 100. На главной диагонали матрицы всегда нули.

### Формат выходного файла

Выполните  $N$  строк по  $N$  чисел — матрицу расстояний между парами вершин, где  $j$ -ое число в  $i$ -ой строке равно весу кратчайшего пути из вершины  $i$  в  $j$ .

### Пример

floyd.in	floyd.out
4	0 5 7 13
0 5 9 100	12 0 2 8
100 0 2 8	11 16 0 7
100 100 0 7	4 9 11 0
4 100 100 0	

### Алгоритм

В задаче требуется найти кратчайшие пути между всеми парами вершин и представить их матрицей смежности. Ее можно решить используя алгоритм Флойда-Уоршелла за  $O(n^3)$ .

## Исходный код

```
1 #include <iomanip>
2 #include <iostream>
3 #include <algorithm>
4 #include <fstream>
5
6 using namespace std;
7
8 int main() {
9
10    more_speed
11    ifstream in("floyd.in");
12    ofstream out("floyd.out");
13
14    int n;
15    in >> n;
16    vector<vector<int>> m(n, vector<int>(n, 0));
17    for (int i = 0; i < n; i++) {
18        for (int j = 0; j < n; j++) {
19            in >> m[i][j];
20        }
21    }
22
23    for (int k = 0; k < n; k++) {
24        for (int i = 0; i < n; i++) {
25            for (int j = 0; j < n; j++) {
26                m[i][j] = min(m[i][j], m[i][k] + m[k][j]);
27            }
28        }
29    }
30
31    for (int i = 0; i < n; i++) {
32        for (int j = 0; j < n; j++) {
33            out << m[i][j];
34            if (j < n - 1) out << " ";
35            else out << endl;
36        }
37    }
38
39    in.close();
40    out.close();
41
42    return 0;
43 }
```

## Задача D - Поиск цикла

Дан ориентированный невзвешенный граф. Необходимо определить есть ли в нём циклы, и если есть, то вывести любой из них.

### Формат входного файла

В первой строке входного файла находятся два натуральных числа  $N$  и  $M$  ( $1 \leq N \leq 100\,000$ ,  $M \leq 100\,000$ ) — количество вершин и рёбер в графе соответственно. Далее в  $M$  строках перечислены рёбра графа. Каждое ребро задаётся парой чисел — номерами начальной и конечной вершин соответственно.

### Формат выходного файла

Если в графе нет цикла, то вывести «NO», иначе — «YES» и затем перечислить все вершины в порядке обхода цикла.

### Примеры

cycle.in	cycle.out
2 2 1 2 2 1	YES 1 2
2 2 1 2 1 2	NO

## Алгоритм

Задача решается поиском в глубину. Нужно сделать серию поисков в глубину, заходя в новую вершину будем красить ее в серый цвет, а выходя в черный. Если заходим в серую вершину, то цикл найден.

### Исходный код

```
1 #include <iomanip>
2 #include <iostream>
3 #include <algorithm>
4 #include <fstream>
5
6 vector<set<LL>> g;
7 vector<char> color;
8 vector<LL> p;
9 LL cycle_st, cycle_end;
10
11 bool dfs (LL v) {
12     color[v] = 1;
13     for (set<LL>::iterator i = g[v].begin(); i != g[v].end(); i++) {
14         LL to = *i;
15         if (color[to] == 0) {
16             p[to] = v;
17             if (dfs(to)) return true;
18         }
19         else if (color[to] == 1){
20             cycle_st = to;
21             cycle_end = v;
22             return true;
23         }
24     }
25     color[v] = 2;
26     return false;
```

```

27 }
28
29 using namespace std;
30 int main() {
31
32     more_speed
33     ifstream in("cycle.in");
34     ofstream out("cycle.out");
35
36     LL n, m, f, t;
37     in >> n >> m;
38     g.resize(n);
39
40     for (LL i = 0; i < m; i++) {
41         in >> f >> t;
42         g[f - 1].insert(t - 1);
43     }
44
45     p.assign(n, -1);
46     color.assign(n, 0);
47     cycle_st = -1;
48     for (LL i = 0; i < n; i++) {
49         if (dfs(i)) break;
50     }
51     if (cycle_st == -1) {
52         out << "NO" << endl;
53     }
54     else {
55         out << "YES" << endl;
56         vector<LL> cycle;
57         for (LL v = cycle_end; v != cycle_st; v = p[v]) {
58             cycle.push_back(v);
59         }
60         cycle.push_back(cycle_st);
61         reverse(cycle.begin(), cycle.end());
62         for (size_t i = 0; i < cycle.size(); i++) {
63             out << cycle[i] + 1 << " ";
64         }
65         out << endl;
66     }
67     in.close();
68     out.close();
69
70     return 0;
71 }
```

## 2.7 OpenCup GrandPrix of SPb.

### Задача А - Барабашка

Это – задача с открытыми тестами. В ней нужно выбрать один из пяти предметов по текстовому описанию картинки.

«Барабашка» (исходное название «Geistesblitz») – настольная игра на реакцию. Далее приводятся правила игры для этой задачи. Будьте внимательны: эти правила немного отличаются от правил настольной игры.

В набор для игры входят пять предметов разных цветов – белое привидение по имени Барабашка, зелёная бутылка, серая мышка, синяя книга и красное кресло, – а также специальные карты. На каждой карте изображено ровно два предмета из этих пяти. Каждый из них также имеет один из перечисленных пяти цветов, возможно, отличающийся от правильного. При этом цвета этих двух предметов не совпадают. На карте могут присутствовать и какие-то другие объекты, но их цвета обязательно отличаются от пяти перечисленных.

Один ход в игре происходит так. Все предметы ставятся на стол, после чего из колоды достают очередную карту и показывают участникам. Если на карте присутствует предмет правильного цвета (того, которого этот предмет на самом деле), нужно схватить этот предмет. В противном случае нужно схватить тот предмет, которого нет на карте, и цвет которого на карте также не присутствует. Побеждает и берёт себе карту тот, кто раньше остальных схватил правильный предмет. Гарантируется, что все карты таковы, что правильный ответ существует и является единственным.

В этой задаче каждый тест состоит ровно из пяти предложений. Предложение – это текстовое описание одной карты на английском языке. Правильным ответом на такое предложение считается описание предмета, который надо схватить, видя эту карту.

Каждое предложение написано на английском языке и может содержать буквы английского алфавита, а также пробелы и символы «'», «,», «-» и «..» (ASCII-коды 39, 44, 45 и 46). Названия и правильные цвета предметов записываются так: «white Barabashka», «blue book», «red chair», «gray mouse» и «green bottle».

Пусть слово – это последовательность букв английского алфавита, ограниченная с обеих сторон концами строки или небуквенными символами. Тогда можно сформулировать следующие ограничения на предложения:

- В предложении встречается ровно два места вида «цвет предмет», где слово «цвет» – один из пяти перечисленных цветов, а слово «предмет» – название одного из пяти предметов.
- Ни одно из других слов предложения не совпадает с названиями и цветами предметов на столе.

#### Формат входных данных

В вводе задано пять строк. Каждая строка содержит одно предложение длиной от 1 до 80 символов. Формат предложения описан в условии. Большие и маленькие буквы считаются различными.

#### Формат выходных данных

В ответ на каждое предложение выведите на отдельной строке два слова, разделив их пробелом – правильный цвет и название предмета, который нужно схватить. Большие и маленькие буквы считаются различными.

#### Пример

barabashka.in	barabashka.out
A white Barabashka is staring at a gray bottle.	white Barabashka
A red mouse is running from a green Barabashka and its shadows.	blue book
A gray book lies on a red chair's right arm.	red chair
Black smoke is rising from a blue bottle lying under a white chair.	gray mouse
A white mouse is trying to crawl out of a green bottle.	green bottle

## Алгоритм

Задача на реализацию. Нужно считать строки и каждой строке сопоставить правильное сочетание цвета и предмета по заданным в условии правилам. Сначала определим, какие сочетания уже имеются в предложении, затем проверим, есть ли среди них корректные, если есть, то это ответ, иначе нужно выбрать любое правильное сочетание.

## Исходный код

```
1 #include <iomanip>
2 #include <iostream>
3 #include <algorithm>
4
5 bool isChar(char c) {
6     return (c >= 'A' && c <= 'Z') || (c >= 'a' && c <= 'z');
7 }
8
9 int num(string s) {
10    if (s == "white" || s == "barabashka") return 0;
11    else if (s == "blue" || s == "book") return 1;
12    else if (s == "red" || s == "chair") return 2;
13    else if (s == "gray" || s == "mouse") return 3;
14    else return 4;
15 }
16
17 int main() {
18    ifstream in("barabashka.in");
19    ofstream out("barabashka.out");
20
21    string white = "white",
22          blue = "blue",
23          red = "red",
24          gray = "gray",
25          green = "green";
26    string barab = "barabashka",
27          book = "book",
28          chair = "chair",
29          mouse = "mouse",
30          bottle = "bottle";
31
32    string current;
33    string firstColor, firstObject;
34    string secondColor, secondObject;
35    bool needFirstColor, needFirstObject;
36    bool needSecondColor, needSecondObject;
37    bool complete;
38
39
40    for (int i = 0; i < 5; i++) {
41        char cSymb = in.get();
42        bool used[5] = {false};
43        needFirstColor = true;
44        needFirstObject = false;
45        needSecondColor = false;
46        needSecondObject = false;
47        complete = false;
48
49        while (cSymb != '0') {
50            while (cSymb != ',' && isChar(cSymb)) {
51                current += tolower(cSymb);
52                cSymb = in.get();
```

```

53
54         }
55         if (needFirstColor) {
56             if (current == white) { firstColor = white; needFirstObject =
57                 true; needFirstColor = false; }
58             else if (current == blue) { firstColor = blue; needFirstObject =
59                 true; needFirstColor = false; }
60             else if (current == red) { firstColor = red; needFirstObject =
61                 true; needFirstColor = false; }
62             else if (current == gray) { firstColor = gray; needFirstObject =
63                 true; needFirstColor = false; }
64             else if (current == green) { firstColor = green; needFirstObject =
65                 true; needFirstColor = false; }
66             }
67             else if (needFirstObject) {
68                 if (current == barab) { firstObject = barab; needSecondColor =
69                     true; needFirstObject = false; }
70                 else if (current == book) { firstObject = book; needSecondColor =
71                     true; needFirstObject = false; }
72                 else if (current == chair) { firstObject = chair; needSecondColor =
73                     true; needFirstObject = false; }
74                 else if (current == mouse) { firstObject = mouse; needSecondColor =
75                     true; needFirstObject = false; }
76                 else if (current == bottle) { firstObject = bottle; needSecondColor =
77                     true; needFirstObject = false; }
78                 }
79                 else if (needSecondColor) {
80                     if (current == white) { secondColor = white; needSecondObject =
81                         true; needSecondColor = false; }
82                     else if (current == blue) { secondColor = blue; needSecondObject =
83                         true; needSecondColor = false; }
84                     else if (current == red) { secondColor = red; needSecondObject =
85                         true; needSecondColor = false; }
86                     else if (current == gray) { secondColor = gray; needSecondObject =
87                         true; needSecondColor = false; }
88                     else if (current == green) { secondColor = green; needSecondObject =
89                         true; needSecondColor = false; }
90                     }
91                     if (complete) {
92                         cSymb = '0';
93                         used[num(firstColor)] = true;
94                         used[num(firstObject)] = true;
95                         used[num(secondColor)] = true;
96                         used[num(secondObject)] = true;
97
98                         if ((firstColor == white && firstObject == barab) ||
99                             (secondColor == white && secondObject == barab)) { out << white
100                            << " " << "Barabashka" << endl; }

```

```

92             else if ((firstColor == blue && firstObject == book) ||
93                         (secondColor == blue && secondObject == book)) { out << blue
94                         << " " << book << endl; }
95
96             else if ((firstColor == red && firstObject == chair) ||
97                         (secondColor == red && secondObject == chair)) { out << red
98                         << " " << chair << endl; }
99
100            else if ((firstColor == gray && firstObject == mouse) ||
101                         (secondColor == gray && secondObject == mouse)) { out <<
102                         gray << " " << mouse << endl; }
103
104            else {
105                for (int j = 0; j < 5; j++) {
106                    if (!used[j]) {
107                        if (j == 0) { out << white << " " << "Barabashka" << endl
108                            ; }
109                        else if (j == 1) { out << blue << " " << book << endl; }
110                        else if (j == 2) { out << red << " " << chair << endl; }
111                        else if (j == 3) { out << gray << " " << mouse << endl; }
112                        else { out << green << " " << bottle << endl;
113                            break;
114                        }
115                    }
116
117                }
118            }
119            current.clear();
120            if (cSymb != '\0') cSymb = in.get();
121        }
122    }
123    return 0;
124 }

```

## Результаты

МАКАРОВ РИКАРДОВИЧ		1:20	4:44			4:31							
44.	MAI #11: Makarov, Rik, Yakimenko	+ 1:52	-9 4:54	- 2	- 2	- 2	- 2	-2 3:32	- 2	- 2	1 1	112	0% 0.17

## 2.8 Самарский Международный Аэрокосмический Лицей, тренировка №1

### Задача D - Пивной вор

Однажды алкоголик Борис пробрался в магазин и увидел там  $n$  ящиков пива различной стоимости. Какую сумму может сэкономить алкоголик Борис, если он может унести с собой не более чем  $k$  ящиков пива?

#### Формат входного файла

В первой строке содержатся 2 числа  $n$  и  $k$  ( $1 \leq n, k \leq 100000$ ) — количество ящиков пива в магазине и максимальное число ящиков, которое может унести с собой алкоголик Борис.

Во второй строке содержатся  $n$  чисел  $a_1, \dots, a_n$  ( $1 \leq a_i \leq 10^9$ ) — стоимости ящиков пива, находящихся в магазине.

#### Формат выходного файла

Выведите единственное число — максимальная сумма, которую может сэкономить алкоголик Борис, украв из магазина некоторое количество ящиков пива.

#### Примеры

input.txt	output.txt
6 4 7 3 10 8 1 9	34
3 8 5 4 9	18
1 1 1000000000	1000000000

#### Алгоритм

В этой задаче нужно отсортировать массив стоимостей по убыванию и сложить первые  $k$  чисел. Это и будет ответом.

## Исходный код

```
1 #include <iostream>
2 #include <vector>
3 #include <algorithm>
4 #include <fstream>
5
6 using namespace std;
7
8 int main() {
9     long n, k;
10    ifstream in("input.txt");
11    ofstream out("output.txt");
12    in >> n >> k;
13    vector<long long> v(n);
14    for (long i = 0; i < n; i++) {
15        in >> v[i];
16    }
17    sort(v.begin(), v.end(), greater<long long>());
18    long long answer = 0;
19    for (long i = 0; i < k && i < v.size(); i++) {
20        answer += v[i];
21    }
22    out << answer << endl;
23    in.close();
24    out.close();
25    return 0;
26 }
```

## Результаты

Задачи					
№	Название				
A	<a href="#">Маленькие кубики<sup>1</sup></a>	<a href="#">input.txt</a>	/ <a href="#">output.txt</a>	1 c, 64 MB	   x353
B	<a href="#">Отличные числа<sup>1</sup></a>	<a href="#">input.txt</a>	/ <a href="#">output.txt</a>	1 c, 64 MB	   x358
C	<a href="#">Числа-палиндромы<sup>1</sup></a>	<a href="#">input.txt</a>	/ <a href="#">output.txt</a>	1 c, 64 MB	   x389
D	<a href="#">Пивной вор<sup>1</sup></a>	<a href="#">input.txt</a>	/ <a href="#">output.txt</a>	1 c, 64 MB	   x458
E	<a href="#">Максимальный поток<sup>1</sup></a>	<a href="#">input.txt</a>	/ <a href="#">output.txt</a>	1 c, 64 MB	   x279

## 2.9 Codeforces ACM-ICPC Восточный четвертьфинал

### Задача A - About Grisha N.

Grisha N. told his two teammates that he was going to solve all given problems at the quarter-finals, even if all his teammates wouldn't show up at the competition. The teammates didn't believe Grisha so he told them the plan how he was going to do this.

During the first hour he wants to solve  $f$  problems. If there is still some time left to the end of the first hour, Grisha will simply walk along the hall. Beginning from the second hour Grisha wants to spend exactly 45 minutes on each of the problems left. If the plan is a success, will Grisha be able to solve all 12 given problems for 5 hours?

#### Input

The only line contains an integer  $f$  — the number of problems Grisha wants to solve during the first hour of the competition ( $1 \leq f \leq 11$ ).

#### Output

Output "YES", if Grisha manages to solve all the given problems alone, and "NO" if he don't.

#### Examples

test	answer
7	YES
5	NO

#### Алгоритм

Для решения задачи достаточно увидеть закономерность, что если  $f > 6$ , то ответ будет YES, иначе ответ будет NO. Сложность, очевидно,  $O(1)$ .

#### Исходный код

```
1 #include <iostream>
2 using namespace std;
3
4 int main(int argc, const char * argv[]) {
5     int f;
6     cin >> f;
7     if(f>6)
8         cout << "YES";
9     else
10        cout << "NO";
11    return 0;
12 }
```

## Задача D - Zhenya moves from the dormitory

After moving from his parents' place Zhenya has been living in the University dormitory for a month. However, he got pretty tired of the curfew time and queues to the shower room so he took a fancy for renting an apartment. It turned out not the easiest thing in the world to make a choice. One can live in a one bedroom apartment or in a two bedroom apartment, alone or share it with a friend. Zhenya can afford to rent an apartment of any type alone, but he can share only a two bedroom apartment. If two people share an apartment, each pays half of the rent. Every apartment has its own advantages like part of the town, floor, view from the windows, etc., which Zhenya is going to take into account to make a decision.

Besides that, his friends, he's ready to share an apartment with, also have certain advantages. For example, Igor is a good cook, Dima is tidy, Kostya is a good cook and at the same time can explain how to solve functional analysis problems. And do not forget that living alone has its own bright sides.

Zhenya has already prepared the list of suitable apartments and possible housemates. Zhenya has estimated in units the advantages of each apartment and each friend and also the advantages of living alone. Besides, he knows the maximum sum of money he and each of his friends is ready to pay for the apartment. Help Zhenya to make a decision.

### Input

The first line contains three integers: the maximum sum Zhenya is ready to pay monthly, the advantages of living alone in a one bedroom apartment and the advantages of living alone in a two bedroom apartment.

The second line contains an integer  $n$  that is the number of Zhenya's friends ( $0 \leq n \leq 256$ ). Next  $n$  lines describe the friends, two integers in every line: the maximum sum the corresponding friend is ready to pay monthly and the advantages of sharing an apartment with him.

The next line contains an integer  $m$  that is the number of suitable apartments ( $1 \leq m \leq 256$ ). Next  $m$  lines describe the apartments, three integers in every line: the number of bedrooms in an apartment (1 or 2), monthly rent and the advantages of living there.

All the advantages are estimated in the same units and lie in the range from 0 to 100 000. All sums of money are in rubles and lie in the range from 1 to 100 000.

### Output

Output the variant with maximum sum of advantages, Zhenya (and his friend in case of sharing apartments) can afford. If Zhenya should rent an apartment number  $i$  alone, output "You should rent the apartment # $i$  alone.". If he should share an apartment number  $i$  with a friend  $j$  output "You should rent the apartment # $i$  with the friend # $j$ .". Friends and apartments are numbered from 1 in order they are given in the input. If there are several optimal alternatives, output any of them. If Zhenya can't afford to rent any apartment at all, output "Forget about apartments. Live in the dormitory.".

### Examples

test
10000 50 70
1
10000 100
2
1 10000 200
2 30000 500
answer
You should rent the apartment #1 alone.
test
30000 0 1
1
10000 1001
3
1 20000 2000
2 30000 2000
2 10000 1001
answer
You should rent the apartment #3 with the friend #1.

## Алгоритм

Для решения задачи сразу при считывании найдем лучшее однокомнатные и двухкомнатные квартиры по комфорту, если Женя будет жить один. Затем отсортируем все квартиры по комфорту и для каждого друга Жени будем подбирать лучший вариант при совместной покупке. После этого сравним найденные варианты и выберем лучший. Сложность алгоритма  $O(n^2)$ .

## Исходный код

```
1 #include <iostream>
2 #include <algorithm>
3 #include <vector>
4 #include <fstream>
5
6 using namespace std;
7
8 typedef struct {
9     long money;
10    long ad;
11    int num;
12 }frd;
13
14 typedef struct {
15     long rooms;
16     long price;
17     long ad;
18     int num;
19 }apartment;
20
21 bool cmp_ap(const apartment &a1, const apartment &a2) {
22     return a1.ad > a2.ad;
23 }
24
25 bool cmp_fr(const frd &f1, const frd &f2) {
26     return f1.ad > f2.ad;
27 }
28
29 int find_good_ap(const vector<apartment> &a, long money1, long money2) {
30     for (int i = 0; i < a.size(); i++) {
31         long price_for_each = a[i].price / 2;
32         if (a[i].price % 2 == 1) {
33             price_for_each++;
34         }
35         if (money1 >= price_for_each && money2 >= price_for_each && a[i].rooms == 2)
36             return i;
37     }
38     return -1;
39 }
40
41 int main() {
42     long money, ad1, ad2;
43     long n, m;
44     cin >> money >> ad1 >> ad2;
45     cin >> n;
46     vector<frd> fr(n);
47     for (int i = 0; i < n; i++) {
48         cin >> fr[i].money >> fr[i].ad;
49         fr[i].num = i + 1;
50     }
51     cin >> m;
52     vector<apartment> ap(m);
53     long max_ad_in_1room = -1, max_ad_in_2room = -1;
54     int in_1room_num = -1, in_2room_num = -1;
55     bool can_buy_alone = false;
56     for (int i = 0; i < m; i++) {
57         cin >> ap[i].rooms >> ap[i].price >> ap[i].ad;
58         ap[i].num = i + 1;
59         if (ap[i].rooms == 1) {
```

```

60     if (money >= ap[ i ].price && ad1 + ap[ i ].ad > max_ad_in_1room) {
61         max_ad_in_1room = ad1 + ap[ i ].ad;
62         in_1room_num = i + 1;
63     }
64 }
65 else {
66     if (money >= ap[ i ].price && ad2 + ap[ i ].ad > max_ad_in_2room) {
67         max_ad_in_2room = ad2 + ap[ i ].ad;
68         in_2room_num = i + 1;
69     }
70 }
71 sort(ap.begin(), ap.end(), cmp_ap);
72 int ans_ap = -1, ans_fr = -1;
73 long max_ad_tog = -1;
74 int found_ap = -1;
75 for (int i = 0; i < n; i++) {
76     found_ap = find_good_ap(ap, money, fr[ i ].money);
77     if (found_ap != -1) {
78         long cur_ad = fr[ i ].ad + ap[ found_ap ].ad;
79         if (cur_ad > max_ad_tog) {
80             ans_ap = ap[ found_ap ].num;
81             ans_fr = fr[ i ].num;
82             max_ad_tog = cur_ad;
83         }
84     }
85 }
86 }
87
88 long alone = 0, whereAlone = 0;
89 if (max_ad_in_1room != -1 || max_ad_in_2room != -1) {
90     if (max_ad_in_1room > max_ad_in_2room) {
91         alone = max_ad_in_1room;
92         whereAlone = in_1room_num;
93     }
94     else {
95         alone = max_ad_in_2room;
96         whereAlone = in_2room_num;
97     }
98     can_buy_alone = true;
99 }
100
101 if (found_ap == -1 && !can_buy_alone) {
102     cout << "Forget about apartments. Live in the dormitory." << endl;
103     return 0;
104 }
105
106 if (alone > max_ad_tog)
107     cout << "You should rent the apartment #" << whereAlone << " alone." << endl;
108 else
109     cout << "You should rent the apartment #" << ans_ap << " with the friend #"
<< ans_fr << "." << endl;
110
111 return 0;
112 }

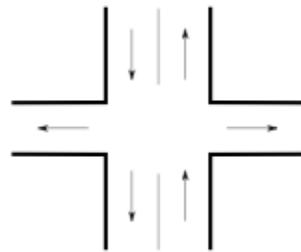
```

## Задача I - Traffic Jam in Flower Town

Having returned from Sun City, Dunno told all his friends that every shorty may have a personal automobile. Immediately after that so many citizens took a fancy of becoming road-users, that Bendum and Twistum had to make a mass production of cars on soda water with syrup. Now traffic jams from several cars occasionally appear on the crossing of Bell-flower Street and Daisy Street.

Bell-flower Street goes from the South to the North and has two driving paths. It has the right driving, i. e. automobiles move from the South to the North on the Eastern path and from the North to the South on the Western path. Daisy Street is single-paved, and it is perpendicular to Bell-flower Street. There is one-way movement on it, but its driving direction is organized in such a way that automobiles drive away from the crossroad in two opposite directions (see the picture).

Yesterday on his way home Dunno saw cars standing in a traffic jam on Bell-flower Street from different sides of the crossing with Daisy Street. Some of the drivers wanted to go forward, some wanted to turn right or left. An automobile can pass the crossing in one second, but if the driver is turning left, he first have to let pass all oncoming vehicles, going forward and to the right. How many seconds did it take all the cars to pass the crossing, providing that no other cars drove up to the crossing?



### Input

The first line contains the sequence of symbols “F”, “L” and “R”, describing directions in which drivers who arrived to the crossing from the South wanted to go. “F” stands for those drivers who were going forward, “L” is for those who were turning left, and “R” is for those who were turning right. Automobiles are listed in the order from the closest to the crossing to the farthest one. The second line contains the description of the cars, arrived to the crossing from the North, in the same form. Both sequences have length from 1 to 1 000.

### Output

Output time in seconds, which took all the cars to pass the crossing.

### Examples

test	answer
RLF	4
FF	
L	1
L	

### Алгоритм

Считываем водителей с юга, затем с севера. Затем в цикле в порядке заданных приоритетов пропускаем водителей и считаем время. Сложность  $O(n)$ .

## Исходный код

```
1 #include <iostream>
2 #include <deque>
3
4 using namespace std;
5
6 int main()
7 {
8     deque <char> south;
9     deque <char> north;
10
11    char temp;
12    int time = 0;
13    temp = cin.get();
14    while(temp != '\n'){
15        south.push_back(temp);
16        temp = cin.get();
17    }
18    temp = cin.get();
19    while(temp != '\n'){
20        north.push_back(temp);
21        temp = cin.get();
22    }
23    char s, n;
24    while(south.size() > 0 && north.size() > 0){
25        s = south[0];
26        n = north[0];
27        time++;
28        if(s == 'R' && n == 'L')
29            south.pop_front();
30        else if(s == 'L' && n == 'R')
31            north.pop_front();
32        else if(s == 'L' && n == 'F')
33            north.pop_front();
34        else if(s == 'F' && n == 'L')
35            south.pop_front();
36        else {
37            south.pop_front();
38            north.pop_front();
39        }
40    }
41
42    if(south.size() > 0)
43        time += south.size();
44    if(north.size() > 0)
45        time += north.size();
46
47    cout << time << endl;
48    return 0;
49 }
```

## Задача L - Donald is a postman

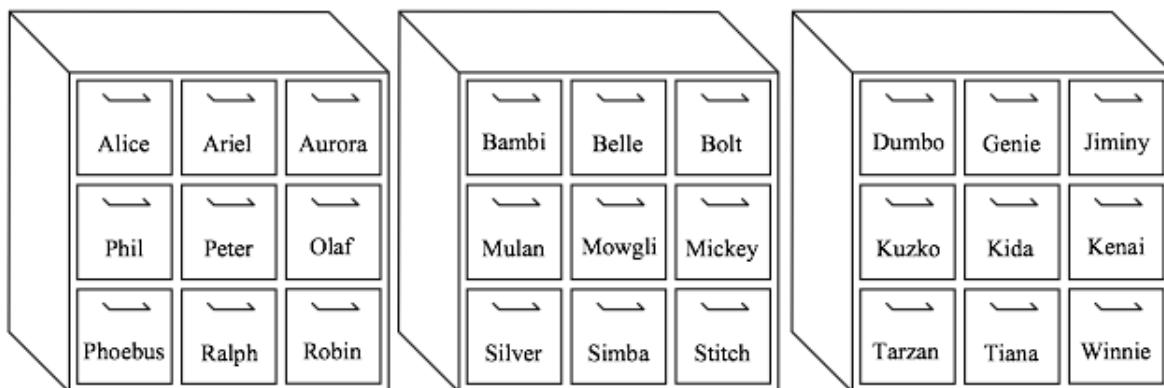
Time limit: 1 second

Memory limit: 64 megabytes

Donald Duck works as a postman for the Walt Disney Studios. He delivers children's letters from all over the world to his friends, which are cartoon characters. The Studios has three cases for the letters, with nine sections in each case. Every section has the name of the receiver on it. All cases stand in a row as it is shown at the picture below.



Donald Duck have brought  $n$  letters today. Initially, he stands near the leftmost case. He has to make one step to go to the neighboring case or to the previous one. How many steps will he make until he puts all the letters into the respective sections, if he does this in the order they are in his bag?



### Input

The first line contains an integer  $n$  that is the amount of letters in Donald's bag ( $1 \leq n \leq 1000$ ). The following  $n$  lines contain receivers of the letters in the order they are in the bag.

### Output

Output the number of steps Donald should make to put all the letters into the cases.

### Example

test	answer
4 Aurora Tiana Ariel Mulan	5

### Алгоритм

Задача на реализацию. Нужно симулировать перемещение между состояниями в зависимости от первой буквы имени. Сложность  $O(n)$ .

## Исходный код

```
1 #include <iostream>
2
3 using namespace std;
4
5 int main()
6 {
7     int n;
8     cin >> n;
9     string name;
10    int state = 1;
11    int answer = 0;
12    for (int i = 0; i < n; i++) {
13        cin >> name;
14        char t = name[0];
15        if (state == 1) {
16            if (t == 'B' || t == 'M' || t == 'S') {
17                answer++;
18                state = 2;
19            }
20            else if (t == 'D' || t == 'J' || t == 'K' || t == 'T' || t == 'W' || t ==
21 'G') {
22                answer += 2;
23                state = 3;
24            }
25            else if (state == 2) {
26                if (t == 'A' || t == 'P' || t == 'O' || t == 'R') {
27                    answer++;
28                    state = 1;
29                }
30                else if (t == 'D' || t == 'J' || t == 'K' || t == 'T' || t == 'W' || t ==
31 'G') {
32                    answer++;
33                    state = 3;
34                }
35            }
36            else {
37                if (t == 'A' || t == 'P' || t == 'O' || t == 'R') {
38                    answer += 2;
39                    state = 1;
40                }
41                else if (t == 'B' || t == 'M' || t == 'S') {
42                    answer++;
43                    state = 2;
44                }
45            }
46        }
47        cout << answer << endl;
48    return 0;
49 }
50 }
```

# Результаты

Задачи				
№	Название			
A	<a href="#">About Grisha N.</a>	стандартный ввод/вывод 1 с, 64 МБ		x489
B	<a href="#">Neither shaken nor stirred</a>	стандартный ввод/вывод 1 с, 64 МБ		x71
C	<a href="#">Zhenya moves from parents</a>	стандартный ввод/вывод 1 с, 64 МБ		x126
D	<a href="#">Zhenya moves from the dormitory</a>	стандартный ввод/вывод 1 с, 64 МБ		x270
E	<a href="#">Magic and Science</a>	стандартный ввод/вывод 1 с, 64 МБ		
F	<a href="#">Best of a bad lot</a>	стандартный ввод/вывод 1 с, 64 МБ		x52
G	<a href="#">The Debut Album</a>	стандартный ввод/вывод 1 с, 64 МБ		x247
H	<a href="#">Pair: normal and paranormal</a>	стандартный ввод/вывод 1 с, 64 МБ		x219
I	<a href="#">Traffic Jam in Flower Town</a>	стандартный ввод/вывод 1 с, 64 МБ		x347
J	<a href="#">Scarily interesting!</a>	стандартный ввод/вывод 1 с, 64 МБ		x181
K	<a href="#">Riding a Toad</a>	стандартный ввод/вывод 1 с, 64 МБ		x14
L	<a href="#">Donald is a postman</a>	стандартный ввод/вывод 1 с, 64 МБ		x419

## 2.10 Codeforces ACM-ICPC Южный четвертьфинал

### Задача D - Data Center

The startup “Booble” has shown explosive growth and now it needs a new data center with the capacity of  $m$  petabytes. Booble can buy servers, there are  $n$  servers available for purchase: they have equal price but different capacities. The  $i$ -th server can store  $a_i$  petabytes of data. Also they have different energy consumption — some servers are *low voltage* and other servers are not.

Booble wants to buy the minimum number of servers with the total capacity of at least  $m$  petabytes. If there are many ways to do it Booble wants to choose a way to maximize the number of *low voltage* servers. Booble doesn’t care about exact total capacity, the only requirement is to make it at least  $m$  petabytes.

#### Input

The first line contains two integer numbers  $n$  and  $m$  ( $1 \leq n \leq 2 \cdot 10^5$ ,  $1 \leq m \leq 2 \cdot 10^{15}$ ) — the number of servers and the required total capacity.

The following  $n$  lines describe the servers, one server per line. The  $i$ -th line contains two integers  $a_i$ ,  $l_i$  ( $1 \leq a_i \leq 10^{10}$ ,  $0 \leq l_i \leq 1$ ), where  $a_i$  is the capacity,  $l_i = 1$  if server is *low voltage* and  $l_i = 0$  in the opposite case.

It is guaranteed that the sum of all  $a_i$  is at least  $m$ .

#### Output

Print two integers  $r$  and  $w$  on the first line — the minimum number of servers needed to satisfy the capacity requirement and maximum number of *low voltage* servers that can be bought in an optimal  $r$  servers set.

Print on the second line  $r$  distinct integers between 1 and  $n$  — the indices of servers to buy. You may print the indices in any order. If there are many solutions, print any of them.

#### Examples

standard input	standard output
4 10 3 1 7 0 5 1 4 1	2 1 4 2
3 13 6 1 6 1 6 1	3 3 1 2 3

#### Алгоритм

Сначала отсортируем сервера по объему памяти. Наберем необходимое количество серверов и сравним набранную память с минимальным объемом. Если разница равна 0, то ответ найден. Иначе будем пытаться поменять сервера с высоким напряжением на сервера с низким напряжением. Сложность  $O(n^2)$ .

## Исходный код

```
1 #include <iostream>
2 #include <vector>
3 #include <algorithm>
4 #include <fstream>
5
6 using namespace std;
7
8 typedef struct {
9     LL num;
10    ULL cap;
11    short low;
12 } server;
13
14 bool cmp_low(const server &a, const server &b) {
15     return a.low > b.low;
16 }
17
18 bool cmp_cap(const server &a, const server &b) {
19     if (a.cap == b.cap) return a.low > b.low;
20     return a.cap > b.cap;
21 }
22
23 int main() {
24     LL n;
25     ULL m;
26     cin >> n >> m;
27     vector<server> s(n);
28     for (LL i = 0; i < n; i++) {
29         s[i].num = i + 1;
30         cin >> s[i].cap;
31         cin >> s[i].low;
32     }
33
34     sort(s.begin(), s.end(), cmp_cap);
35     LL ind = 0;
36     ULL curr_cap = 0;
37     LL count = 0;
38
39     while (curr_cap < m) {
40         curr_cap += s[ind].cap;
41         if (s[ind].low) count++;
42         ind++;
43     }
44
45     ULL rem = curr_cap - m;
46
47     if (rem == 0) {
48         cout << ind << " ";
49         cout << count << endl;
50         for (LL i = 0; i < ind; i++) {
51             cout << s[i].num << " ";
52         }
53         cout << endl;
54         return 0;
55     }
56
57     for (LL i = ind - 1; i >= 0; i--) {
58         if (!s[i].low && rem > 0) {
59             bool azaza = false;
```

```

60     for (LL j = ind; j < n; j++) {
61         if (s[j].low && (s[j].cap + rem >= s[i].cap)) {
62             rem -= s[i].cap - s[j].cap;
63             swap(s[i], s[j]);
64             count++;
65             azaza = true;
66             break;
67         }
68     }
69     if (!azaza) break;
70 }
71 else if (rem == 0) break;
72 }
73 cout << ind << " " << count << endl;
74 for (LL i = 0; i < ind; i++) {
75     cout << s[i].num << " ";
76 }
77 cout << endl;;
78 return 0;
79 }
80 }
```

## Задача I - Sales in GameStore

A well-known Berland online games store has announced a great sale! Buy any game today, and you can download more games for free! The only constraint is that the total price of the games downloaded for free can't exceed the price of the bought game.

When Polycarp found out about the sale, he remembered that his friends promised him to cover any single purchase in GameStore. They presented their promise as a gift for Polycarp's birthday.

There are  $n$  games in GameStore, the price of the  $i$ -th game is  $p_i$ . What is the maximum number of games Polycarp can get today, if his friends agree to cover the expenses for any single purchase in GameStore?

### Input

The first line of the input contains a single integer number  $n$  ( $1 \leq n \leq 2000$ ) — the number of games in GameStore. The second line contains  $n$  integer numbers  $p_1, p_2, \dots, p_n$  ( $1 \leq p_i \leq 10^5$ ), where  $p_i$  is the price of the  $i$ -th game.

### Output

Print the maximum number of games Polycarp can get today.

### Examples

standard input	standard output
5 5 3 1 5 6	3
2 7 7	2

### Алгоритм

Отсортируем цены по возрастанию. Затем будем складывать цены по порядку из возрастания и будем считать количество сложений, пока сумма не станет больше максимальной цены. В ответе выведем значение счётчика сложений. Сложность  $O(n)$ .

## Исходный код

```
1 #include <iostream>
2 #include <vector>
3 #include <algorithm>
4 using namespace std;
5 bool compare(const int &a, const int &b)
6 {
7     return a<b;
8 }
9 int main(int argc, const char * argv[]) {
10    vector<int> p(2001);
11    int n;
12    cin >> n;
13    for(int i=0; i<n; ++i)
14        cin >> p[i];
15    sort(p.begin(), p.begin()+n);
16    int sum = 0;
17    int i=0;
18    while(i<n-1 && sum+p[i]<=p[n-1])
19        sum += p[i++];
20    cout << i+1;
21    return 0;
22 }
```

## Задача M - Variable Shadowing

In computer programming, *variable shadowing* occurs when a variable declared within a certain scope has the same name as a variable declared in an outer scope. The outer variable is said to be shadowed by the inner variable, and this can lead to a confusion. If multiple outer scopes contain variables with the same name, the variable in the nearest scope will be shadowed.

Formally, a declared variable shadows another declared variable if the following conditions are met simultaneously:

- the other variable is declared in outer scope and before (in terms of position in program source code) the declaration of the first variable,
- the other variable is nearest among all variables satisfying the condition above.

Here is an example containing exactly one variable shadowing:

```
/* Prints a+max(b,c) */
int main() {
    int a, b, c;
    cin >> a >> b >> c;
    if (b > c) {
        int a = b; // <-- variable 'a' shadows outer 'a'
        int x = c;
        b = x;
        c = a;
    }
    int x = a + c; // <-- no shadowing here
    cout << x << endl;
}
```

Variable shadowing is permitted in many modern programming languages including C++, but compilers can warn a programmer about variable shadowing to avoid possible mistakes in a code.

Consider a trivial programming language that consists only of scopes and variable declarations. The program consists of lines, each line contains only characters '{', '}', 'a' ... 'z' separated by one or more spaces.

- *Scopes*. A scope (excluding global) is bounded with a pair of matching curly brackets '{' and '}'. A scope is an inner scope relative to another scope if brackets of the first scope are enclosed by brackets of the second scope.
- *Variables*. A variable declaration in this language is written just as a name of the variable. In addition all variables are lowercase Latin letters from 'a' to 'z' inclusive (so there are at most 26 variable names). A variable is declared in each scope at most once.

Given a syntactically correct program (i.e. curly brackets form a *regular bracket sequence*), write an analyzer to warn about each fact of variable shadowing. Warnings should include exact positions of shadowing and shadowed variables. Your output should follow the format shown in the examples below.

### Input

The first line contains integer  $n$  ( $1 \leq n \leq 50$ ) — the number of lines in the program. The following  $n$  lines contain the program. Each program line consists of tokens '{', '}', 'a' ... 'z' separated by one or more spaces. The length of each line is between 1 and 50 characters. Each program line contains at least one non-space character.

The curly brackets in the program form a *regular bracket sequence*, so each opening bracket ‘{’ has uniquely defined matching closing bracket ‘}’ and vice versa. A variable is declared in a scope at most once. Any scope (including global) can be empty, i.e. can contain no variable declarations.

## Output

For each fact of shadowing write a line in form “r1:c1: warning: shadowed declaration of ?, the shadowed position is r2:c2”, where “r1:c1” is the number of line and position in line of shadowing declaration and “r2:c2” is the number of line and position in line of shadowed declaration. Replace ‘?’ with the letter ‘a’ … ‘z’ — the name of shadowing/shadowed variable. If multiple outer scopes have variables named as the shadowing variable, the variable in the nearest outer scope is shadowed.

Print warnings in increasing order of r1, or in increasing order of c1 if values r1 are equal. Leave the output empty if there are no variable shadowings.

## Examples

standard input
1
{ a { b { a } } } b
standard output
1:11: warning: shadowed declaration of a, the shadowed position is 1:3
standard input
1
{ a { a { a } } }
standard output
1:7: warning: shadowed declaration of a, the shadowed position is 1:3
1:11: warning: shadowed declaration of a, the shadowed position is 1:7

## Алгоритм

Задачу можно решить с помощью стека и вектора стеков. Предупреждение нужно выводить когда новая переменная пытается попасть в стек, который не пуст, это значит уже была объявлена переменная с таким же именем. Когда появляется закрывающая скобка убираем все до открывающей.

## Исходный код

```
1 #include <iostream>
2 #include <vector>
3 #include <algorithm>
4 using namespace std;
5 typedef struct {
6     char ch;
7     int line;
8     int sym;
9 } var;
10 int main() {
11     int f,n;
12     cin >> n;
13     vector<stack<var>> all_alpha(26);
14     stack<var> curr;
15     char temp;
16     int symbol = 0;
17     var to_put;
18     temp = cin.get();
19     for (int i = 1; i <= n; i++) {
20         temp = cin.get();
21         symbol = 1;
22         while (temp != '\n') {
23             if (temp == '}') {
24                 to_put = curr.top();
25                 curr.pop();
26                 while (to_put.ch != '{') {
27                     all_alpha[to_put.ch - 97].pop();
28                     to_put = curr.top();
29                     curr.pop();
30                 }
31             }
32             else if (temp == '{') {
33                 to_put.ch = temp;
34                 to_put.sym = symbol;
35                 to_put.line = i;
36                 curr.push(to_put);
37             }
38             else if (temp != ' ') {
39                 to_put.sym = symbol;
40                 to_put.line = i;
41                 to_put.ch = temp;
42                 curr.push(to_put);
43                 if (all_alpha[temp - 97].size() != 0)
44                     cout << to_put.line << ":" << to_put.sym
45                     << ": warning: shadowed declaration of " << to_put.ch
46                     << ", the shadowed position is " << all_alpha[temp - 97].top().line
47                     << ":" << all_alpha[temp - 97].top().sym << endl;
48                     all_alpha[temp - 97].push(to_put);
49             }
50             temp = cin.get();
51             symbol++;
52         }
53     }
54     return 0;
55 }
```

# Результаты

Задачи				
№	Название			
A	<a href="#">Nasta Rabbara</a>	стандартный ввод/вывод 10 с, 512 МБ	 	 x41
B	<a href="#">Colored Blankets</a>	стандартный ввод/вывод 1 с, 512 МБ	 	 x167
C	<a href="#">Component Tree</a>	стандартный ввод/вывод 6 с, 512 МБ	 	 x148
D	<a href="#">Data Center</a>	стандартный ввод/вывод 2 с, 512 МБ	 	 x682
E	<a href="#">Election of a Mayor</a>	стандартный ввод/вывод 2 с, 512 МБ	 	 x452
F	<a href="#">Ilya Muromets</a>	стандартный ввод/вывод 1 с, 512 МБ	 	 x745
G	<a href="#">FacePalm Accounting</a>	стандартный ввод/вывод 1 с, 512 МБ	 	 x553
H	<a href="#">Minimal Agapov Code</a>	стандартный ввод/вывод 8 с, 512 МБ	 	 x18
I	<a href="#">Sale in GameStore</a>	стандартный ввод/вывод 2 с, 512 МБ	 	 x1312
J	<a href="#">Getting Ready for VIPC</a>	стандартный ввод/вывод 1,5 с, 512 МБ	 	 x28
K	<a href="#">Treeland</a>	стандартный ввод/вывод 2 с, 512 МБ	 	 x304
L	<a href="#">Useful Roads</a>	стандартный ввод/вывод 4 с, 512 МБ	 	 x10
M	<a href="#">Variable Shadowing</a>	стандартный ввод/вывод 2 с, 512 МБ	 	 x649

## **2.11 ACM-ICPC Московский четвертьфинал**

Так как соревнование проводилось в МГУ, то турнирная таблица с результатами и исходные коды программ не доступны.

## 2.12 Codeforces Training S02E07

### Задача C - Will It Stop?

Byteasar was wandering around the library of the University of Warsaw and at one of its facades he noticed a piece of a program with an inscription "Will it stop?". The question seemed interesting, so Byteasar tried to tackle it after returning home. Unfortunately, when he was writing down the piece of code he made a mistake and noted:

```
while n > 1 do
    if n mod 2 = 0 then
        n := n/2
    else
        n := 3 · n + 3
```

Byteasar is now trying to figure out, for which initial values of the variable  $n$  the program he wrote down stops. We assume that the variable  $n$  has an unbounded size, i.e., it may attain arbitrarily large values.

#### Input

The first and only line of input contains one integer  $n$  ( $2 \leq n \leq 10^{14}$ ).

#### Output

In the first and only line of output you should write a single word TAK (i.e., yes in Polish), if the program stops for the given value of  $n$ , or NIE (no in Polish) otherwise.

#### Example

For the input data:

4

the correct result is:

TAK

## Алгоритм

Делим число  $n$  на 2 до тех пор пока оно не перестанет делиться на 2. Если получившееся число равно единице, то выводим *TAK*, если нет, то *NIE*.

## Исходный код

```
1 #include <iostream>
2 using namespace std;
3 int main()
4 {
5     unsigned long long a;
6     cin >> a;
7     while (!(a%2)) a/=2;
8     if (a==1)
9         cout << "TAK";
10    else
11        cout << "NIE";
12    return 0;
13 }
```

## Задача H - Afternoon Tea

During his visit at Bytic Islands Byteasar really enjoyed the national beverage of Byteans, that is, tea with milk. This drink is always prepared in a strictly determined manner, which is as follows. Firstly the teacup is filled with tea mixed half and half with milk. Then, an  $n$ -letter *ceremonial word* consisting of letters H and M is chosen. Now, for  $i = 1, 2, \dots, n$ , the following action is performed: if the  $i$ -th letter of the ceremonial word is H, one should drink half of the teacup, add tea until the teacup is full and stir. On the other hand, if the  $i$ -th letter of the word is M, one should perform a similar action, however milk should be added instead of tea. After such action is performed for each letter of the ceremonial word, the remaining liquid is disposed of.

Each time Byteasar performs the ceremony, he wonders which of the ingredients he has drunk more: tea or milk. Help Byteasar answer this question.

### Input

The first line of input holds an integer  $n$  ( $1 \leq n \leq 100\,000$ ). The second line contains an  $n$ -letter word consisting of letters H and M; this is the ceremonial word used by Byteasar.

### Output

Your program should output a single letter H if Byteasar has drunk more tea than milk; a single letter M if he has drunk more milk than tea; or the word HM if he has drunk equal amounts of tea and milk.

### Example

For the input data:

5  
HMHHM

the correct result is:

H

Explanation of the example: Byteasar has drunk  $\frac{37}{64}$  teacups of tea and  $\frac{59}{64}$  teacups of milk in total.

### Алгоритм

Создадим две переменные одну для чая, другую для молока и будем последовательно, для каждой буквы, добавлять к ним значение зависящее от позиции текущей буквы, и посчитанное по выведенной формуле. Сложность  $O(n)$ .

### Исходный код

```
1 #include <iostream>
2 #include <cmath>
3 using namespace std;
4 int main()
5 {
6     int n;
7     cin >> n;
8     if(n==1)
9     {
10         cout << "HM";
11         return 0;
12     }
13     cin.get();
14     char c;
15     long double hDrunked = 0, mDrunked = 0;
16     hDrunked = mDrunked = (1-pow(0.5, n))*0.5;
17     for(int i=0; i<n-1; ++i)
18     {
19         c=cin.get();
20         if(c=='H')
```

```

21         hDrunked += (1-pow( 0.5 , n-i-1 )) * 0.5 ;
22     else
23         mDrunked += (1-pow( 0.5 , n-i-1 )) * 0.5 ;
24     }
25     if (hDrunked>mDrunked)
26         cout << "H" ;
27     else if (hDrunked<mDrunked)
28         cout << "M" ;
29     return 0;
30 }
```

## Результаты

Задачи			
№	Название		
A	<a href="#">Arithmetic Rectangle</a>	стандартный ввод/вывод 5 с, 256 МБ	
B	<a href="#">Bytean Road Race</a>	стандартный ввод/вывод 4 с, 256 МБ	
C	<a href="#">Will It Stop?</a>	стандартный ввод/вывод 1 с, 256 МБ	
D	<a href="#">Ants</a>	стандартный ввод/вывод 15 с, 20 МБ	
E	<a href="#">Gophers</a>	стандартный ввод/вывод 8 с, 256 МБ	
F	<a href="#">Laundry</a>	стандартный ввод/вывод 5 с, 256 МБ	
G	<a href="#">Bits Generator</a>	стандартный ввод/вывод 3 с, 256 МБ	
H	<a href="#">Afternoon Tea</a>	стандартный ввод/вывод 1 с, 256 МБ	
I	<a href="#">Intelligence Quotient</a>	стандартный ввод/вывод 6 с, 256 МБ	
J	<a href="#">Cave</a>	стандартный ввод/вывод 30 с, 256 МБ	
K	<a href="#">Cross Spider</a>	стандартный ввод/вывод 1 с, 256 МБ	

## 2.13 Codeforces Crypto Cup 1.0

### Задача В - :-P

You are given an encrypted string, encrypted using a certain algorithm. Decrypt it !

#### Input

The first line of input contains a string  $s$ , which each of its characters is a lower case English letter. ( $1 \leq |s| \leq 10^5$ )

The second line contains single integer  $p$ . ( $1 \leq p \leq |s|$ )

#### Output

Print the original string.

#### Sample test(s)

input	
crhhzae	
3	
output	
charzeh	

## Исходный код

```
1 #include <iostream>
2 #include <cmath>
3 #include <vector>
4 using namespace std;
5 int main(int argc, const char * argv[]) {
6     char str[100001];
7     long p, len;
8     while((str[len]=cin.get())!= '\n') ++len;
9     str[len] = '\0';
10    cin >> p;
11    vector< vector <char> > v(p);
12    long vSize = len/p, r = len%p;
13    for(long i=r; i<p; ++i) {
14        v[i].resize(vSize);
15    }
16    for(long i=0; i<r; ++i) {
17        v[i].resize(vSize+1);
18    }
19    for(long i=0, k=0; i<p; ++i) {
20        for(long j=0; j<v[i].size(); ++j, ++k) {
21            v[i][j] = str[k];
22        }
23    }
24    for(long i=0; i<len; ++i) {
25        cout.put(v[i%p][i/p]);
26    }
27
28 }
```

## Задача С - Pgkpxumgs

You are given an encrypted string, encrypted using a certain algorithm. Decrypt it !

### Input

The first and single line of input contains a string  $s$ , which each of it's characters is a lower case English letter. ( $1 \leq |s| \leq 10^5$ )

### Output

Print the original string.

### Sample test(s)

<b>input</b>
cjjazdk
<b>output</b>
charzeh

## Исходный код

```
1 #include <iostream>
2 #include <cstdio>
3 using namespace std;
4 int main() {
5     char cur, prev;
6     cout.put(prev = cin.get());
7     while ((cur = cin.get()) != '\n') {
8         if ((int)(cur - prev) < 0) cout << (char)(cur - prev + '{');
9         else cout << (char)(cur - prev + 'a');
10        prev = cur;
11    }
12    return 0;
13 }
```

## Задача H - Peace of AmericaReunion

You are given an encrypted string, encrypted using a certain algorithm. Decrypt it!

Encryption algorithm's output is more than one string.

### Input

The first line of input contains 26 integers  $a_1, \dots, a_{26}$  separated by space ( $1 \leq a_i \leq 10^5$ ).

Next  $\sum_{i=1}^{26} a_i$  lines, each line contains an integer between 1 and  $10^5$  inclusive.

### Output

Print a single string in a single line.

#### Sample test(s)

##### input

```
1 0 1 0 1 0 0 2 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 1  
3  
1  
6  
2  
7  
4  
5
```

##### output

```
charzeh
```

## Исходный код

```
1 #include <iostream>  
2 using namespace std;  
3 int main() {  
4     vector<long> v(26);  
5     long length = 0;  
6     for (int i = 0; i < 26; i++) {  
7         cin >> v[i];  
8         length += v[i];  
9     }  
10    vector<char> answer(length);  
11    long pos;  
12    int nextSymb = -1;  
13    for (int i = 0; i < 26; i++) {  
14        if (v[i]) {  
15            nextSymb = i;  
16            break;  
17        }  
18    }  
19    for (long i = 0; i < length; i++) {  
20        cin >> pos;  
21        if (!v[nextSymb]) {  
22            for (int i = nextSymb; i < 26; i++) {  
23                if (v[i]) {  
24                    nextSymb = i;  
25                    break;  
26                }  
27            }  
28        }  
29        answer[--pos] = (char)(nextSymb + 'a');  
30        v[nextSymb]--;  
31    }  
32    for (auto n : answer) cout << n;  
33    return 0;  
34 }
```

## Задача I - Peace of AmericanPie

You are given an encrypted string, encrypted using a certain algorithm. Decrypt it !

### Input

The first and only line of input contains a string  $s$ , each character of  $s$  is either 0 or 1 . ( $8 \leq |s| \leq 8 \times 10^4$ )

### Output

Print the original string.

#### Sample test(s)

<b>input</b>
01100011011010000110000101110010011110100110010101101000
<b>output</b>
charzeh

## Исходный код

```
1 #include <iostream>
2 using namespace std;
3 int main() {
4     int byte = 0;
5     int spow = 256;
6     int collected = 0;
7     char currentBit;
8     while ((currentBit = cin.get()) != '\n') {
9         cin.unget();
10        while (collected < 8) {
11            currentBit = cin.get();
12            byte += (currentBit - '0') * spow;
13            spow /= 2;
14            collected++;
15        }
16        cout << (char)(byte / 2);
17        byte = 0;
18        spow = 256;
19        collected = 0;
20    }
21    return 0;
22 }
```

## Задача J - Common

You are given an encrypted string, encrypted using a certain algorithm. Decrypt it !

### Input

The first and single line of input contains a string  $s$ , which each of it's characters is a lower case English letter. ( $1 \leq |s| \leq 10^5$ )

### Output

Print the original string.

#### Sample test(s)

input	wbpcfb
output	charzeh

## Исходный код

```
1 #include <iostream>
2 using namespace std;
3 int main() {
4     char t;
5     while ((t = cin.get()) != '\n') {
6         switch (t) {
7             case 'a':
8                 cout << "n";
9                 break;
10            case 'b':
11                cout << "h";
12                break;
13            case 'c':
14                cout << "r";
15                break;
16            case 'd':
17                cout << "x";
18                break;
19            case 'e':
20                cout << "k";
21                break;
22            case 'f':
23                cout << "e";
24                break;
25            case 'g':
26                cout << "y";
27                break;
28            case 'h':
29                cout << "o";
30                break;
31            case 'i':
32                cout << "q";
33                break;
34            case 'j':
35                cout << "m";
36                break;
```

```

37     case 'k':
38         cout << "j";
39         break;
40     case 'l':
41         cout << "b";
42         break;
43     case 'm':
44         cout << "d";
45         break;
46     case 'n':
47         cout << "u";
48         break;
49     case 'o':
50         cout << "v";
51         break;
52     case 'p':
53         cout << "a";
54         break;
55     case 'q':
56         cout << "p";
57         break;
58     case 'r':
59         cout << "w";
60         break;
61     case 's':
62         cout << "g";
63         break;
64     case 't':
65         cout << "z";
66         break;
67     case 'u':
68         cout << "f";
69         break;
70     case 'v':
71         cout << "i";
72         break;
73     case 'w':
74         cout << "c";
75         break;
76     case 'x':
77         cout << "s";
78         break;
79     case 'y':
80         cout << "t";
81         break;
82     case 'z':
83         cout << "l";
84         break;
85     }
86 }
87 return 0;
88 }
```

## Задача М - oPlus

You are given an encrypted string, encrypted using a certain algorithm. Decrypt it !

Each character of the encrypted string has ASCII code between 0 and 255 inclusive. So you're given the ASCII code of each character. It's guaranteed that the original string is made of lower case English letters.

### Input

The first line of input contains integer  $n$ , the size of the encrypted string. ( $1 \leq n \leq 10^5$ ).

The second line contains  $n$  integers between 0 and 255 inclusive, speared by space.

### Output

Print the original string.

#### Sample test(s)

input	
7 189 182 191 172 164 187 182	
output	
charzeh	

## Исходный код

```
1 #include <iostream>
2 using namespace std;
3 int main() {
4     long n;
5     int curr, sum;
6     cin >> n;
7     for (long i = 0; i < n; i++) {
8         cin >> curr;
9         if (curr % 2) sum = 400;
10        else sum = 398;
11        cout << (char)(sum - curr - 112);
12    }
13    return 0;
14 }
```

## Задача N - tirnaoeumPt

You are given an encrypted string, encrypted using a certain algorithm. Decrypt it !

Each character of the encrypted string has ASCII code between 0 and 255 inclusive. So you're given the ASCII code of each character. It's guaranteed that the original string is made of lower case English letters.

### Input

The first line of input contains integer  $n$ , the size of the encrypted string. ( $1 \leq n \leq 10^5$ ).

The second line contains  $n$  integers between 0 and 255 inclusive, speared by space.

### Output

Print the original string.

#### Sample test(s)

input	
7	8 25 0 3 7 16 25
output	
charzeh	

## Исходный код

```
1 #include <iostream>
2 using namespace std;
3
4 int main()
5 {
6     int m[] = {0, 1, 16, 17, 8, 9, 24, 25, 2, 3, 18, 19, 10, 11, 22, 23, 4, 5, 20,
7     21, 12, 13, 22, 23, 6, 7, 22, 23, 14, 15};
8     int n, d;
9     cin >> n;
10    for(int i=0; i<n; ++i)
11    {
12        cin >> d;
13        cout.put(m[d] + 'a');
14    }
15 }
```

## Задача Q - Peace of bzjd

You are given an encrypted string, encrypted using a certain algorithm. Decrypt it !

### Input

The first and single line of input contains a string  $s$ , which each of it's characters is a lower case English letter. ( $1 \leq |s| \leq 10^5$ )

### Output

Print the original string.

#### Sample test(s)

input	
bgzqydg	
output	
charzeh	

## Исходный код

```
1 #include <iostream>
2
3 using namespace std;
4
5 int main()
6 {
7     char temp;
8     temp = cin.get();
9     while (temp != '\n' && temp != EOF) {
10         if (temp == 'z')
11             temp = 'a';
12         else temp++;
13         cout << temp;
14         temp = cin.get();
15     }
16     return 0;
17 }
```

## Задача R - 6227020800

You are given an encrypted string, encrypted using a certain algorithm. Decrypt it !

### Input

The first and single line of input contains a string  $s$ , which each of its characters is a lower case English letter. ( $1 \leq |s| \leq 10^5$ )

### Output

Print the original string.

#### Sample test(s)

input	
punemru	
output	
charzeh	

## Исходный код

```
1 #include <iostream>
2 #include <algorithm>
3 #include <deque>
4 #include <cstdio>
5 using namespace std;
6 void p(string s) {
7     cout << s << endl;
8 }
9 int gcd(int a, int b){
10     if (b == 0)
11         return a;
12     return gcd(b, a%b);
13 }
14 int main() {
15     char t;
16     while ((t = cin.get()) != '\n') {
17         t -= 13;
18         if (t < 'a') {
19             cout << (char)('z' - ('a' - t) + 1);
20         }
21         else {
22             cout << t;
23         }
24     }
25     return 0;
26 }
```

# Результаты

Задачи				
№	Название			
A	<a href="#">Bank</a>	стандартный ввод/вывод 2 с, 64 МБ	 	 x81
B	<a href="#">:-P</a>	стандартный ввод/вывод 1 с, 256 МБ	 	 x73
C	<a href="#">Pgkpxumgs</a>	стандартный ввод/вывод 1 с, 256 МБ	 	 x131
D	<a href="#">_13lk</a>	стандартный ввод/вывод 1 с, 256 МБ	 	 x27
E	<a href="#">Peace of AmericanWedding</a>	стандартный ввод/вывод 1 с, 256 МБ	 	 x62
F	<a href="#">2715</a>	стандартный ввод/вывод 1 с, 256 МБ	 	 x19
G	<a href="#">uehSlff</a>	стандартный ввод/вывод 2 с, 64 МБ	 	 x20
H	<a href="#">Peace of AmericaReunion</a>	стандартный ввод/вывод 1 с, 256 МБ	 	 x171
I	<a href="#">Peace of AmericanPie</a>	стандартный ввод/вывод 1 с, 256 МБ	 	 x279
J	<a href="#">Common</a>	стандартный ввод/вывод 1 с, 256 МБ	 	 x236
K	<a href="#">Crap</a>	стандартный ввод/вывод 1 с, 256 МБ	 	 x104
L	<a href="#">Key</a>	стандартный ввод/вывод 1 с, 256 МБ	 	 x22
M	<a href="#">oPlus</a>	стандартный ввод/вывод 2 с, 64 МБ	 	 x216
N	<a href="#">tirnaoeumPt</a>	стандартный ввод/вывод 1 с, 256 МБ	 	 x95
O	<a href="#">0x</a>	стандартный ввод/вывод 1 с, 256 МБ	 	 x75
P	<a href="#">Proooooooooooooofor</a>	стандартный ввод/вывод 1 с, 256 МБ	 	 x11
Q	<a href="#">Peace of bzjd</a>	стандартный ввод/вывод 1 с, 256 МБ	 	 x337
R	<a href="#">6227020800</a>	стандартный ввод/вывод 1 с, 256 МБ	 	 x331

## 2.14 OpenCup GrandPrix of Siberia

### Задача 12 - Construction of Chand Baori

The Indian stepped well Chand Baori is, with some simplifications, a pyramid tapering down. Faces of the pyramid are made up of rows of trapezoid stairs which can be used to descend to reach the water. The first (lowest) level is a single stairway with two flights of stairs on the left and on the right. The second level has two such stairways, etc.

To visit the “Harshat Mata” shrine dedicated to the goddess of happiness and joy pilgrims need to cleanse themselves in the waters of the well, that is, to descend to the very bottom. Pilgrims on their way to the water can only descend or walk horizontally along the current level, but not climb up.



The builders of the well want to construct it in such a way that the number of possible ways of descend would be no less than the number of pilgrims. Two paths are considered different if there exists a level with a different stairway used for descending, or different flight of the same stairway used.

#### Input

The first line of the input file contains two integers  $N$  and  $M$  – the number of levels in the well and the number of pilgrims descending along the single face, respectively ( $1 \leq N \leq 20$ ,  $0 \leq M \leq 1.5 \cdot 10^{18}$ ).

#### Output

The output file must contain “**Harshat Mata**”, if the number of possible ways to descend along one face of the well is less than the given number of pilgrims (also for one face), otherwise it must contain “**Nope**”.

#### Examples

input.txt	output.txt
1 2	Harshat Mata
1 3	Nope
2 9	Nope
2 8	Harshat Mata

## Алгоритм

Если  $n! > m$ , то вывести *HarshatMata*, если нет, то *Nope*. Сложность  $O(n)$ .

## Исходный код

```
1 #include <iostream>
2 using namespace std;
3 #define ULL unsigned long long
4 int main(int argc, const char * argv[]) {
5     ULL n, m;
6     cin >> n >> m;
7     ULL res = 1;
8     for(int i=2; i<=n*2; i+=2)
9     {
10         res *= i;
11     }
12     if(res>m)
13         cout << "Nope";
14     else
15         cout << "Harshat Mata";
16     return 0;
17 }
```

## Задача 13 - Sum

Даны три целых числа  $A$ ,  $K$  и  $P$ . Вычислите следующую сумму:

$$\sum_{i=1}^K A^i \bmod P$$

### Input

Первая и единственная строка входного файла содержит три целых числа  $A$  ( $0 \leq A \leq 10^8$ ),  $K$  ( $1 \leq K \leq 10^{16}$ ) и  $P$  ( $1 \leq P \leq 10^8$ ), разделённые пробелами.

### Output

Выведите одно число — значение требуемой суммы.

### Examples

input.txt	output.txt
3 4 101	120

## Алгоритм

Для того, чтобы подсчитать требуемую сумму можно воспользоваться рекуррентной формулой  $a_i = (A * a_{i-1}) \bmod P$ , где  $i \in [2; K]$  и  $a_1 = 1$ . Сложность  $O(K)$ .

## Исходный код

```
1 #include <iostream>
2 #include <fstream>
3 #include <cmath>
4 #include <vector>
5 using namespace std;
6 #define ULL unsigned long long
7 #define LL long long
8 int main(int argc, const char * argv[]) {
9     ifstream in("input.txt");
10    ofstream out("output.txt");
11    ULL a, k, p;
12    cin >> a >> k >> p;
13    ULL sum = 0, prev = 1;
14    for(ULL i = 0; i<k; ++i)
15    {
16        prev = (prev*a)%p;
17        sum += prev;
18    }
19    cout << sum;
20    out.close();
21    in.close();
22    return 0;
23 }
```

## Задача 14 - Coinquerors

Правила старинной игры “Coinquerors” заключаются в следующем.

Каждый игрок участвует со своей монетой. Монета должна представлять собой окружность целого радиуса. Далее игроки бросают свои монеты так, что центр каждой монеты оказывается в точке с целыми координатами. После броска каждого игрока накрытый его монетой участок отмечается.

По завершении игры рассматриваются все отмеченные участки. Если у двух участников отмеченные участки пересекаются, то они объявляются союзниками. При этом гарантируется, что никакие два участка не имеют ровно одну общую точку (то есть случай касания соответствующих окружностей невозможен). Участник, набравший как можно больше союзников, и объявляется победителем.

Ваша задача — по координатам центров упавших монет и их радиусам определить победителя или же сказать, что игра завершилась вничью.

### Input

Первая строка входа содержит целое число  $T$  ( $1 \leq T \leq 20$ ) — количество тестовых примеров.

Далее задаются тестовые примеры. Каждый тестовый пример начинается строкой, содержащей одно целое число  $N$  ( $2 \leq N \leq 100$ ).

Каждая из последующих  $N$  строк содержит имя игрока, состоящее из не менее, чем двух и не более, чем из 255 строчных латинских букв, и три целых числа  $X$ ,  $Y$  и  $R$ , задающих  $x$  и  $y$  координаты центра брошенной игроком монеты и её радиус ( $-100 \leq X, Y \leq 100$ ,  $1 \leq R \leq 10$ ).

### Output

Для каждого тестового примера выведите одну строку с именем победившего игрока. В случае, если победителей несколько, выведите строку “TIE”.

### Example

input.txt	output.txt
3 3 gennady 0 0 3 tomek 1 1 1 petr -1 -1 1 2 alice -100 -100 1 bob 100 100 100 3 john 0 0 10 john 2 2 3 jack -5 0 1	gennady TIE john

## Алгоритм

Просто подсчитываем количество пересечений у каждой окружности с остальными и находим ту, у которой это количество максимально. Сложность  $O(n^2)$ .

## Исходный код

```
1 #include <iostream>
2 #include <fstream>
3 #include <cmath>
4 #include <vector>
5 using namespace std;
6 #define ULL unsigned long long
7 #define LL long long
8 #define eps 0.0001
9 struct player
10 {
11     char name[256];
12     LL x, y, r;
13 };
14 int main(int argc, const char * argv[]) {
15     ifstream in("input.txt");
16     ofstream out("output.txt");
17     ULL T;
18     in >> T;
19     double pi81 = M_PI/81, pi2 = M_PI*2;
20     for(ULL TT = 0; TT<T; ++TT)
21     {
22         ULL n;
23         in >> n;
24         vector<player> pl(n);
25         for(int i=0; i<n; ++i)
26         {
27             in >> pl[i].name >> pl[i].x >> pl[i].y >> pl[i].r;
28         }
29         ULL maxInd = -1, max = 0, forTie = -1;
30         for(int i=0; i<n; ++i)
31         {
32             ULL count = 0;
33             LL rr = pl[i].r*pl[i].r;
34             for(int j=0; j<n; ++j)
35             {
36                 for(double pi = 0; pi<=pi2; pi += pi81)
37                 {
38                     double x = (pl[j].r-eps)*cos(pi);
39                     double y = (pl[j].r-eps)*sin(pi);
40                     if((pl[j].x-pl[i].x+x)*(pl[j].x-pl[i].x+x)+(pl[j].y-pl[i].y+y)*(
pl[j].y-pl[i].y+y)<=rr)
41                     {
42                         ++count;
43                         break;
44                     }
45                 }
46             }
47             if(count > max)
48             {
49                 max = count;
50                 maxInd = i;
51                 forTie = -1;
52             }
53             else if(count == max)
```

```

54         {
55             max = count;
56             forTie = maxInd;
57             maxInd = i;
58         }
59     }
60     if(maxInd == -1 || forTie != -1)
61         out << "TIE" << '\n';
62     else
63         out << pl[maxInd].name << '\n';
64 }
65 out.close();
66 in.close();
67 return 0;
68 }
```

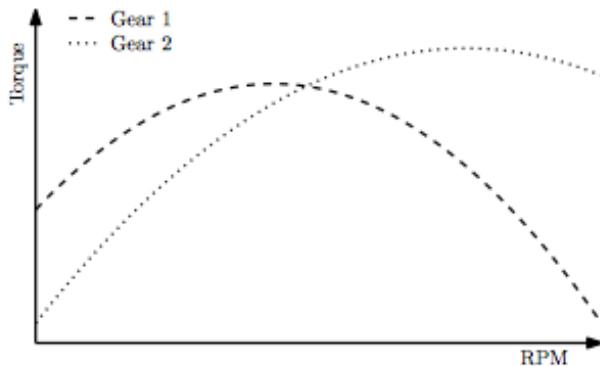
## Результаты

Чемпионат мира по шахматам 2010															
26.	МАИ #11: Makarov, Rik, Yakimenko	-10 4:49	-	-	-	-	-	-	+ 0:00	+4 2:12	+4 1:39	3	392	72%	0.39

## 2.15 Codeforces Training S02E08

### Задача G - Growling Gears

The *Best Acceleration Production Company* specializes in multi-gear engines. The performance of an engine in a certain gear, measured in the amount of torque produced, is not constant: the amount of torque depends on the RPM of the engine. This relationship can be described using a *torque-RPM curve*.



The torque-RPM curve of the gears given in the second sample input.  
The second gear can produce the highest torque.

For the latest line of engines, the torque-RPM curve of all gears in the engine is a parabola of the form  $T = -aR^2 + bR + c$ , where  $R$  is the RPM of the engine, and  $T$  is the resulting torque.

Given the parabolas describing all gears in an engine, determine the gear in which the highest torque is produced. The first gear is gear 1, the second gear is gear 2, etc. There will be only one gear that produces the highest torque: all test cases are such that the maximum torque is at least 1 higher than the maximum torque in all the other gears.

#### Input

On the first line one positive number: the number of test cases, at most 100. After that per test case:

- one line with a single integer  $n$  ( $1 \leq n \leq 10$ ): the number of gears in the engine.
- $n$  lines, each with three space-separated integers  $a$ ,  $b$  and  $c$  ( $1 \leq a, b, c \leq 10\,000$ ): the parameters of the parabola  $T = -aR^2 + bR + c$  describing the torque-RPM curve of each engine.

#### Output

Per test case:

- one line with a single integer: the gear in which the maximum torque is generated.

## Sample in- and output

Input	Output
3	1
1	2
1 4 2	2
2	
3 126 1400	
2 152 208	
2	
3 127 1400	
2 154 208	

## Алгоритм

В задаче нужно найти передачу с максимальной скоростью вращения. Для этого мы будем применять формулу  $(b * b) / (4 * a) + c$  для каждой передачи. Сложность  $O(n^2)$ .

## Исходный код

```
1 #include <iostream>
2 #include <algorithm>
3
4 #include <fstream>
5
6 using namespace std;
7
8 int main() {
9     int k;
10    cin >> k;
11    int n, a, b, c;
12    double max_T = -1000000;
13    int max_T_num;
14    double temp;
15
16    for (int i = 0; i < k; i++) {
17        cin >> n;
18        for (int j = 1; j <= n; j++) {
19            cin >> a >> b >> c;
20            temp = (b * b) / (4 * a) + c;
21            if (temp > max_T) {
22                max_T = temp;
23                max_T_num = j;
24            }
25        }
26        cout << max_T_num << endl;
27        max_T = -1000000;
28    }
29    int q;
30    cin >> q;
31    return 0;
32 }
```

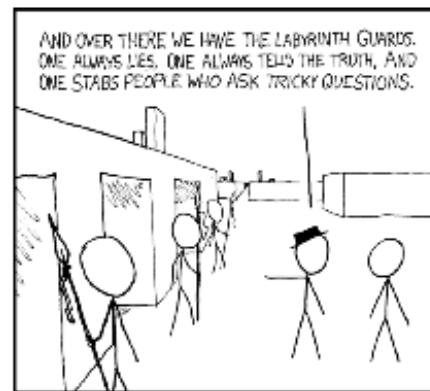
## Задача J - Jury Jeopardy

What would a programming contest be without a problem featuring an ASCII-maze? Do not despair: one of the judges has designed such a problem.

The problem is about a maze that has exactly one entrance/exit, contains no cycles and has no empty space that is completely enclosed by walls. A robot is sent in to explore the entire maze. The robot always faces the direction it travels in. At every step, the robot will try to turn right. If there is a wall there, it will attempt to go forward instead. If that is not possible, it will try to turn left. If all three directions are unavailable, it will turn back.

The challenge for the contestants is to write a program that describes the path of the robot, starting from the entrance/exit square until it finally comes back to it. The movements are described by a single letter: 'F' means forward, 'L' is left, 'R' is right and 'B' stands for backward. Each of 'L', 'R' and 'B' does not only describe the change in orientation of the robot, but also the advancement of one square in that direction. The robot's initial direction is East. In addition, the path of the robot always ends at the entrance/exit square.

The judge responsible for the problem had completed all the samples and testdata, when disaster struck: the input file got deleted and there is no way to recover it! Fortunately the output and the samples are still there. Can you reconstruct the input from the output? For your convenience, he has manually added the number of test cases to both the sample output and the testdata output.



source: [xkcd.com/246](http://xkcd.com/246)

### Input

On the first line one positive number: the number of test cases. After that per test case:

- one line with a single string: the movements of the robot through the maze.

### Output

On the first line one positive number: the number of test cases, at most 100. After that per test case:

- one line with two space-separated integers  $h$  and  $w$  ( $3 \leq h, w \leq 100$ ): the height and width of the maze, respectively.
- $h$  lines, each with  $w$  characters, describing the maze: a '#' indicates a wall and a '.' represents an empty square.

The entire contour of the maze consists of walls, with the exception of one square on the left: this is the entrance. The maze contains no cycles (i.e. paths that would lead the robot back to a square it had left in another direction) and no empty squares that cannot be reached from the entrance. Every row or column – with the exception of the top row, bottom row and right column – contains at least one empty square.

### Sample in- and output

Input	Output
3	3
FFRBLF	4 4
FFRFRBRFBFRBRFLF	###
FRLFFFBLRFFFRRFFRFRFBRFLBFRFLFLFFR	...#
	##.#
	####
	7 5
	####
	...##
	##.##
	#...#
	##.##
	##.##
	####
	7 7
	#####
	#...#.#
	#.##...
	#.##.##
	..###.#
	#.....#
	######

### Алгоритм

Создаём матрицу, изначально заполненную решётками. Воспроизводим путь робота согласно входным символам и отмечаем путь точками, в процессе запоминая максимальную и минимальную координаты. Используя найденные граничные координаты, вычисляем размер поля и выводим само поле. Сложность  $O(n)$ .

## Исходный код

```
1 #include <iostream>
2 using namespace std;
3 int main(int argc, const char * argv[]) {
4     long T;
5     cin >> T;
6     cout << T << '\n';
7     char map[201][201];
8     cin.get();
9     while(T--)
10    {
11        for(long i=0; i<201; ++i)
12            for(long j=0; j<201; ++j)
13                map[i][j] = '#';
14        char c;
15        long x, y, minX, minY, maxX, maxY;
16        maxX = maxY = minX = minY = x = y = 100;
17        int dir = 0;
18        while((c=cin.get())!= '\n')
19        {
20            switch(dir)
21            {
22                case 0:
23                    if(c=='R')
24                        dir = 3;
25                    else if(c=='L')
26                        dir = 1;
27                    else if(c=='B')
28                        dir = 2;
29                    break;
30                case 1:
31                    if(c=='R')
32                        dir = 0;
33                    else if(c=='L')
34                        dir = 2;
35                    else if(c=='B')
36                        dir = 3;
37                    break;
38                case 2:
39                    if(c=='R')
40                        dir = 1;
41                    else if(c=='L')
42                        dir = 3;
43                    else if(c=='B')
44                        dir = 0;
45                    break;
46                case 3:
47                    if(c=='R')
48                        dir = 2;
49                    else if(c=='L')
50                        dir = 0;
51                    else if(c=='B')
52                        dir = 1;
53                    break;
54            }
55            switch(dir)
56            {
57                case 0:
58                    ++x;
```

```

59             if (x>maxX)
60                 maxX = x;
61                 break;
62             case 1:
63                 --y;
64                 if (y<minY)
65                     minY = y;
66                     break;
67             case 2:
68                 --x;
69                 if (x<minX)
70                     minX = x;
71                     break;
72             case 3:
73                 ++y;
74                 if (y>maxY)
75                     maxY = y;
76                     break;
77         }
78         map[x][y] = '.';
79     }
80     cout << maxY-minY+3 << ' ' << maxX-minX+2 << '\n';
81     for (long i = minY-1; i<=maxY+1; ++i)
82     {
83         for (long j = minX; j<=maxX+1; ++j)
84             cout.put(map[j][i]);
85             cout.put('\n');
86     }
87 }
88 return 0;
89 }
```

## Результаты

Задачи			
№	Название		
A	<a href="#">Walking around Berhattan</a>	<a href="#">input.txt / output.txt</a> 1 c, 64 МБ	   x277
B	<a href="#">Kakuro</a>	<a href="#">input.txt / output.txt</a> 1 c, 64 МБ	   x16
C	<a href="#">Electrician</a>	<a href="#">input.txt / output.txt</a> 0,5 c, 64 МБ	   x110
D	<a href="#">Sequence analysis</a>	<a href="#">input.txt / output.txt</a> 10 c, 64 МБ	   x133
E	<a href="#">Meetings</a>	<a href="#">input.txt / output.txt</a> 1 c, 64 МБ	   x36
F	<a href="#">The Monochrome Picture</a>	<a href="#">input.txt / output.txt</a> 1 c, 64 МБ	   x152
G	<a href="#">Plural Form of Nouns</a>	<a href="#">input.txt / output.txt</a> 1 c, 64 МБ	   x376
H	<a href="#">Annuity Payment Scheme</a>	<a href="#">input.txt / output.txt</a> 1 c, 64 МБ	   x260
I	<a href="#">Snow in Berland</a>	<a href="#">input.txt / output.txt</a> 1 c, 64 МБ	   x3
J	<a href="#">Choreographer Problem</a>	<a href="#">input.txt / output.txt</a> 2 c, 64 МБ	   x37
K	<a href="#">Wiki Lists</a>	<a href="#">input.txt / output.txt</a> 1 c, 64 МБ	   x148

## 2.16 Codeforces Training S02E09

### Задача G - Graveyard

Programming contests became so popular in the year 2397 that the governor of New Earch — the largest human-inhabited planet of the galaxy — opened a special Alley of Contestant Memories (ACM) at the local graveyard. The ACM encircles a green park, and holds the holographic statues of famous contestants placed equidistantly along the park perimeter. The alley has to be renewed from time to time when a new group of memorials arrives.

When new memorials are added, the exact place for each can be selected arbitrarily along the ACM, but the equidistant disposition must be maintained by moving some of the old statues along the alley.

Surprisingly, humans are still quite superstitious in 24th century: the graveyard keepers believe the holograms are holding dead people souls, and thus always try to renew the ACM with minimal possible movements of existing statues (besides, the holographic equipment is very heavy). Statues are moved along the park perimeter. Your work is to find a renewal plan which minimizes the sum of travel distances of all statues. Installation of a new hologram adds no distance penalty, so choose the places for newcomers wisely!

#### Input

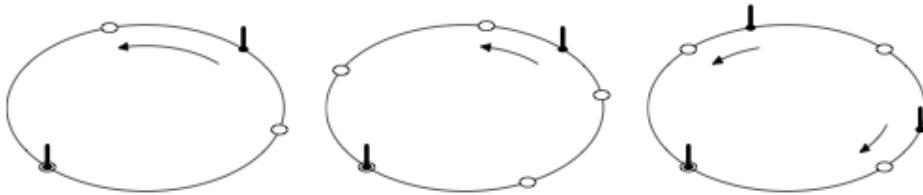
Input file contains two integer numbers:  $n$  — the number of holographic statues initially located at the ACM, and  $m$  — the number of statues to be added ( $2 \leq n \leq 1000, 1 \leq m \leq 1000$ ). The length of the alley along the park perimeter is exactly 10 000 feet.

#### Output

Write a single real number to the output file — the minimal sum of travel distances of all statues (in feet). The answer must be precise to at least 4 digits after decimal point.

#### Sample input and output

graveyard.in	graveyard.out
2 1	1666.6667
2 3	1000.0
3 1	1666.6667
10 10	0.0



Pictures show the first three examples. Marked circles denote original statues, empty circles denote new equidistant places, arrows denote movement plans for existing statues.

#### Алгоритм

Для того, чтобы решить эту задачу, нужно представить окружность в виде отрезка с длиной 10000. Разобьём отрезок сначала на  $n$  частей и запишем точки в вектор  $a$ , затем разобьём отрезок на  $n + m$  частей и запишем точки в вектор  $b$ . Найдём пару ближайших точек из векторов  $a$  и  $b$ , расстояние между ними и будет ответом. Сложность  $O(n^2 + nm)$ .

#### Исходный код

```
1 #include <iostream>
```

```

2 #include <vector>
3 #include <string>
4 #include <algorithm>
5 #include <queue>
6 #include <climits>
7 #include <cctype>
8 #include <cmath>
9 #include <fstream>
10 #include <iomanip>
11 #define ll long long
12 #define ull unsigned long long
13 using namespace std;
14 int main()
15 {
16     ifstream in("graveyard.in");
17     ofstream out("graveyard.out");
18     ll n, m;
19     in >> n >> m;
20     ll nm = n+m;
21     vector<double> a(n);
22     vector<double> b(nm);
23     double s = 0;
24     for (ll i=0; i<n; ++i)
25     {
26         a[i] = s;
27         s += 10000.0/n;
28     }
29     s = 0;
30     for (ll i=0; i<nm; ++i)
31     {
32         b[i] = s;
33         s += 10000.0/nm;
34     }
35     vector<bool> u(nm, 0);
36     vector<double> r(n);
37     double res = 0;
38     for (ll i=0; i<n; ++i)
39     {
40         double min = 200000.0;
41         for (ll j=0; j<nm; ++j)
42         {
43             if (!u[j] && fabs(a[i]-b[j])<min)
44             {
45                 u[j] = 1;
46                 min = fabs(a[i]-b[j]);
47             }
48         }
49         res += min;
50     }
51     out << fixed << setprecision(4) << res;
52     in.close();
53     out.close();
54     return 0;
55 }

```

## Задача J - Java vs C++

Apologists of Java and C++ can argue for hours proving each other that their programming language is the best one. Java people will tell that their programs are clearer and less prone to errors, while C++ people will laugh at their inability to instantiate an array of generics or tell them that their programs are slow and have long source code.

Another issue that Java and C++ people could never agree on is identifier naming. In Java a multiword identifier is constructed in the following manner: the first word is written starting from the small letter, and the following ones are written starting from the capital letter, no separators are used. All other letters are small. Examples of a Java identifier are `javaIdentifier`, `longAndMnemonicIdentifier`, `name`, `nEERC`.

Unlike them, C++ people use only small letters in their identifiers. To separate words they use underscore character `'_'`. Examples of C++ identifiers are `c_identifier`, `long_and_mnemonic_identifier`, `name` (you see that when there is just one word Java and C++ people agree), `n_e_e_r_c`.

You are writing a translator that is intended to translate C++ programs to Java and vice versa. Of course, identifiers in the translated program must be formatted due to its language rules — otherwise people will never like your translator.

The first thing you would like to write is an identifier translation routine. Given an identifier, it would detect whether it is Java identifier or C++ identifier and translate it to another dialect. If it is neither, then your routine should report an error. Translation must preserve the order of words and must only change the case of letters and/or add/remove underscores.

### Input

The input file consists of one line that contains an identifier. It consists of letters of the English alphabet and underscores. Its length does not exceed 100.

### Output

If the input identifier is Java identifier, output its C++ version. If it is C++ identifier, output its Java version. If it is none, output “Error!” instead.

### Sample input and output

java.c.in	java.c.out
<code>long_and_mnemonic_identifier</code>	<code>longAndMnemonicIdentifier</code>
<code>anotherExample</code>	<code>another_example</code>
<code>i</code>	<code>i</code>
<code>bad_Style</code>	Error!

### Алгоритм

Посимвольно считываем и проверяем на признаки *Java* и *C++*. Если обнаружились оба признака, то выводим ошибку. Если только один, то приводим строку к соответствующему формату. Сложность  $O(n)$ .

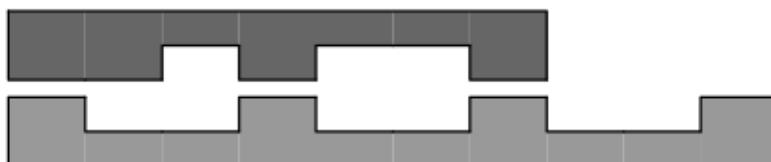
## Исходный код

```
1 #include <iostream>
2 #define ll long long
3 #define ull unsigned long long
4 #define ERROR {out << "Error!"; return 0;}
5 using namespace std;
6 int main()
7 {
8     ifstream in("java_c.in");
9     ofstream out("java_c.out");
10    char c;
11    bool java = 0, cpp = 0, us = 0;
12    char str[1000];
13    ll n=0;
14    while (!in.eof() && (c=in.get())!= '\n')
15    {
16        if (in.eof())
17            break;
18        if (c=='_')
19        {
20            if (us || !n)
21                ERROR
22            cpp = 1;
23            us = 1;
24        }
25        else if (isupper(c))
26        {
27            if (!n)
28                ERROR
29            java = 1;
30            str[n++] = '_';
31            str[n++] = tolower(c);
32        }
33        else if (us)
34            str[n++] = toupper(c);
35        else
36            str[n++] = c;
37        if (c!='_')
38            us = 0;
39        if (java && cpp)
40            ERROR
41    }
42    str[n] = '\0';
43    if (n&&!us)
44        out << str;
45    else
46        out << "Error!";
47    in.close();
48    out.close();
49    return 0;
50 }
```

## Задача K - Kickdown

A research laboratory of a world-leading automobile company has received an order to create a special transmission mechanism, which allows for incredibly efficient kickdown — an operation of switching to lower gear. After several months of research engineers found that the most efficient solution requires special gears with teeth and cavities placed non-uniformly. They calculated the optimal flanks of the gears. Now they want to perform some experiments to prove their findings.

The first phase of the experiment is done with planar toothed sections, not round-shaped gears. A section of length  $n$  consists of  $n$  units. The unit is either a cavity of height  $h$  or a tooth of height  $2h$ . Two sections are required for the experiment: one to emulate master gear (with teeth at the bottom) and one for the driven gear (with teeth at the top).



There is a long stripe of width  $3h$  in the laboratory and its length is enough for cutting two engaged sections together. The sections are irregular but they may still be put together if shifted along each other.



The stripe is made of an expensive alloy, so the engineers want to use as little of it as possible. You need to find the minimal length of the stripe which is enough for cutting both sections simultaneously.

### Input

There are two lines in the input file, each contains a string to describe a section. The first line describes master section (teeth at the bottom) and the second line describes driven section (teeth at the top). Each character in a string represents one section unit — 1 for a cavity and 2 for a tooth. The sections can not be flipped or rotated.

Each string is non-empty and its length does not exceed 100.

### Output

Write a single integer number to the output file — the minimal length of the stripe required to cut off given sections.

### Sample input and output

kickdown.in	kickdown.out
2112112112 2212112	10
12121212 21212121	8
2211221122 21212	15

### Алгоритм

Для решения этой задачи нужно подвигать шестеренки влево и вправо, проверить совпадение и выбрать ответ с наибольшим совпадением.

## Исходный код

```
1 #include <iostream>
2 #include <fstream>
3
4 bool checkGears1(string master, string driven, int pos) {
5     for (int i = 0; pos < master.length() && i < driven.length(); i++) {
6         if (master[pos] == driven[i])
7             if (master[pos] == '2')
8                 return false;
9         pos++;
10    }
11    return true;
12 }
13
14 bool checkGears2(string master, string driven, int pos) {
15     for (int i = 0; i < master.length() && pos < driven.length(); i++) {
16         if (master[i] == driven[pos])
17             if (master[i] == '2')
18                 return false;
19         pos++;
20    }
21    return true;
22 }
23
24 int main() {
25     ifstream in("kickdown.in");
26     ofstream out("kickdown.out");
27     string master, driven;
28     in >> master >> driven;
29     if (master.length() < driven.length()) swap(master, driven);
30
31     int pos1 = 0;
32     while (pos1 < master.length() && !checkGears1(master, driven, pos1)) pos1++;
33
34     int pos2 = 0;
35     while (pos2 < master.length() && !checkGears2(master, driven, pos2)) pos2++;
36
37     int d1 = (int)(driven.length() + pos1 - master.length());
38     int diff1 = (d1 >= 0) ? d1 : 0;
39     int diff2 = pos2;
40
41     if (diff1 < diff2) {
42         out << max(master.length(), driven.length() + pos1) << endl;
43     }
44     else {
45         out << master.length() + pos2 << endl;
46     }
47
48     in.close();
49     out.close();
50
51     return 0;
52 }
```

## Результаты

Задачи				
№	Название			
A	<a href="#">ASCII Art</a>	<b>ascii.in / ascii.out</b> 3 c, 256 МБ	 	 x38
B	<a href="#">Billing Tables</a>	<b>billing.in / billing.out</b> 1 c, 256 МБ	 	 x17
C	<a href="#">Cellular Automaton</a>	<b>cell.in / cell.out</b> 2 c, 256 МБ	 	 x113
D	<a href="#">Driving Directions</a>	<b>driving.in / driving.out</b> 1 c, 256 МБ	 	
E	<a href="#">Exchange</a>	<b>exchange.in / exchange.out</b> 1 c, 256 МБ	 	 x53
F	<a href="#">Fool's Game</a>	<b>fool.in / fool.out</b> 1 c, 256 МБ	 	 x4
G	<a href="#">Graveyard</a>	<b>graveyard.in / graveyard.out</b> 1 c, 256 МБ	 	 x232
H	<a href="#">Hard Life</a>	<b>hard.in / hard.out</b> 1 c, 256 МБ	 	 x10
I	<a href="#">Interconnect</a>	<b>interconnect.in / interconnect.out</b> 1 c, 256 МБ	 	 x67
J	<a href="#">Java vs C++</a>	<b>java_c.in / java_c.out</b> 1 c, 256 МБ	 	 x294
K	<a href="#">Kickdown</a>	<b>kickdown.in / kickdown.out</b> 1 c, 256 МБ	 	 x256

## 2.17 Codeforces Олимпиада школьников Нижегородской обл.

### Задача А - Выравнивание вещественных чисел

Вася придумал новый алгоритм сортировки вещественных чисел, который, по его мнению, будет работать быстрее, даже чем QuickSort! Он очень хочет запатентовать его, но для этого сначала необходимо представить в патентное бюро работающую версию алгоритма. К сожалению, Вася не силен в языках программирования, поэтому попросил друзей реализовать различные куски алгоритма. Вам досталась часть программы, отвечающая за выравнивание чисел.

Задана последовательность  $A_i$  положительных вещественных чисел, не превосходящих  $10^{1000}$ . Количество цифр после точки в представлении каждого числа не превосходит 1000. Требуется выписать все числа в исходном порядке в один столбец таким образом, чтобы все точки в их десятичной записи находились друг под другом. Для этого перед некоторыми числами необходимо прописать один или несколько символов #. Если решений несколько, то выведите то, в котором количество добавленных символов минимально.

#### Входные данные

В первой строке входных данных находится целое число  $N$  – количество чисел в последовательности  $A_i$  ( $1 \leq N \leq 1000$ ). Последующие  $N$  строк содержат по одному вещественному числу последовательности  $A_i$  в десятичной записи. Числа не содержат ведущих нулей. В каждом числе присутствует десятичная точка.

#### Выходные данные

Выходные данные должны содержать ровно  $N$  строк, по одному числу из последовательности  $A_i$  в строке. Числа должны быть выровнены по точке десятичной записи с помощью #.

#### Примеры тестов

входные данные
3
3.1415926
12345.6789
2.71
выходные данные
####3.1415926
12345.6789
####2.71

## Алгоритм

Находим число с максимальным количеством цифр перед точкой. Добавляем к остальным числам спереди решётки чтобы перед точкой количество символов стало равно максимальному. Сложность  $O(n)$ .

## Исходный код

```
1 #include <iostream>
2 #include <cmath>
3 #define ll long long
4 #define ull unsigned long long
5 using namespace std;
6 int main()
7 {
8     ll n;
9     cin >> n;
10    char num[1000][2010];
11    int logs[1000];
12    ll maxLog = 1;
13    cin . get();
14    for (ll i=0; i<n; ++i)
15    {
16        ll j=0;
17        logs[i] = 0;
18        bool pf = 0;
19        while ((num[i][j]=cin . get())!= '\n')
20        {
```

```

21         if (num[ i ][ j ] == '.')
22             pf = 1;
23         if (!pf)
24             ++logs[ i ];
25         ++j ;
26     }
27     num[ i ][ j++ ] = '\0';
28     if (logs[ i ] > maxLog)
29         maxLog = logs[ i ];
30 }
31 for ( ll i=0; i<n; ++i )
32 {
33     for ( ll j=0; j<maxLog-logs[ i ]; ++j )
34         cout . put( '#' );
35     cout << num[ i ] << '\n';
36 }
37 return 0;
38 }
```

## Задача F - Фоторамка

Вася выиграл в школьной викторине приз — рамку для фотографий, причем не простую, а такую, в которую можно вставить сразу несколько фотографий. У Васиной рамки есть четыре места под фотографии, расположенные в ряд.

В век цифрового фото у Васи не так много бумажных фотографий, которые он мог бы вставить в рамку — всего  $N$  штук. Мальчик планирует менять их состав каждый день, и ему интересно, как долго он сможет это делать. Для этого ему надо подсчитать, сколько есть способов заполнить рамку имеющимися у него фотографиями. Отметим, что Вася считает различными и способы, отличающиеся только порядком фотографий в рамке.

### Входные данные

На единственной строке записано одно целое число  $N$  ( $1 \leq N \leq 20$ ) — количество фотографий, которые есть у Васи.

### Выходные данные

Выведите единственное число — количество различных способов заполнить Васиными фотографиями рамку.

#### Примеры тестов

входные данные
4
выходные данные
24

## Алгоритм

В этой задаче можно заметить закономерность и предпосчитать ответ, так как всего может быть 20 различных входных данных. Таким образом, сложность составляет  $O(1)$ .

## Исходный код

```
1 #include <iostream>
2 using namespace std;
3 int main() {
4     long long m[]={0, 0, 0, 24, 120, 360, 840, 1680, 3024, 5040, 7920, 11880, 17160,
5     24024, 32760, 43680, 57120, 73440, 93024, 116280};
6     int n;
7     cin >> n;
8     cout << m[n-1];
9 }
```

## Задача I - Изи

Вася вернулся с международной олимпиады школьников по программированию (IOI) и привез с собой  $N$  разноцветных камней в качестве сувениров. Вася совсем не жадный мальчик, поэтому решил поделиться камнями со своими друзьями. Каждому другу Вася отдал ровно один камень. Оказалось, что у самого Васи остался тоже только один камень. Определите, сколько же у Васи друзей?

### Входные данные

В первой строке входного файла находится число  $N$  ( $1 \leq N \leq 100$ ) — количество камней, привезенных Васей.

### Выходные данные

Выведите единственное число — количество друзей Васи.

### Примеры тестов

входные данные
2
выходные данные
1

## Алгоритм

В задаче просто нужно вывести  $n - 1$ .

## Исходный код

```
1 #include <iostream>
2 #include <vector>
3 #include <string>
4 #include <algorithm>
5 #include <queue>
6 #include <climits>
7 #include <cctype>
8 #include <fstream>
9 #define ll long long
10#define ull unsigned long long
11 using namespace std;
12 int main()
13 {
14     ll n;
15     cin >> n;
16     cout << n-1;
17     return 0;
18 }
```

## Результаты

Задачи			
№	Название		
A	<a href="#">Выравнивание вещественных чисел</a>	стандартный ввод/вывод 2 с, 256 МБ	
B	<a href="#">Игра в 9</a>	стандартный ввод/вывод 2 с, 256 МБ	
C	<a href="#">Преобразование числа</a>	стандартный ввод/вывод 2 с, 256 МБ	
D	<a href="#">Марракеш</a>	стандартный ввод/вывод 2 с, 256 МБ	
E	<a href="#">Мухи на плоскости</a>	стандартный ввод/вывод 2 с, 256 МБ	
F	<a href="#">Фоторамка</a>	стандартный ввод/вывод 2 с, 256 МБ	
G	<a href="#">Сны о скобках</a>	стандартный ввод/вывод 2 с, 256 МБ	
H	<a href="#">Спуск полос</a>	стандартный ввод/вывод 2 с, 256 МБ	
I	<a href="#">Изи</a>	стандартный ввод/вывод 2 с, 256 МБ	
J	<a href="#">Затмение</a>	стандартный ввод/вывод 2 с, 256 МБ	
K	<a href="#">Парковка</a>	стандартный ввод/вывод 2 с, 256 МБ	
L	<a href="#">Пушка Гаусса</a>	стандартный ввод/вывод 2 с, 256 МБ	

## 2.18 OpenCup GrandPrix of Central Europe

### Задача А - Адвокат

Байтазар — известный адвокат, совладелец компании «Байтазар и товарищи». Также он участвует в заседаниях различных комитетов и комиссий. Неудивительно, что он всё время занят.

Каждый день Байтазара приглашают на множество различных заседаний; в какой-то момент он понял, что ему сложно понять, сможет ли он участвовать во всех заседаниях.

Поэтому Байтазар нанял секретаря, который должен решать эти вопросы. Байтазар решил, что каждый день он будет участвовать только в двух заседаниях, но с начала и до конца. На оставшиеся заседания Байтазар отправит своих помощников.

Считается, что заседания не перекрываются, если одно из них начинается строго после того, как завершится другое. Помогите секретарю Байтазара составить соответствующее расписание.

#### Input

Первая строка входного файла содержит два целых числа  $n$  и  $m$  ( $2 \leq n \leq 500\,000$ ,  $1 \leq m \leq 20$ ) — количество совещаний, на которые приглашён Байтазар и количество дней в его расписании. describing the number of meetings in Byteasar's schedule and the number of days included in it.

Каждая из последующих  $n$  строк описывает одну встречу. Описание встречи состоит из трёх целых чисел  $a_i, b_i, d_i$  ( $1 \leq a_i < b_i \leq 80\,000\,000$ ,  $1 \leq d_i \leq m$ ), обозначающих, что в день  $d_i$  Байтазар приглашён на встречу, которая начинается на  $a_i$  миллисекунде соответствующего дня и завершается на  $b_i$  миллисекунде.

#### Output

Выполните  $m$  строк.  $i$ -я из этих строк должна содержать информацию, сможет ли Байтазар в  $i$ -й день присутствовать на двух заседаниях. В случае, если это невозможно, выведите слово “NIE”. Иначе выведите слова “ТАК” и номер двух заседаний, на которых может присутствовать Байтазар в соответствующий день. Заседания пронумерованы в том порядке, в котором они описаны во входном файле, нумерация заседаний начинается с единицы. Второе заседание должно начаться как минимум на миллисекунду позже того, как закончилось первое.

Если существует несколько решений, выведите любое из них.

#### Examples

standard input	standard output
6 3	TAK 1 6
3 5 1	NIE
2 4 2	NIE
1 8 1	
6 7 3	
3 5 2	
7 12 1	

## Алгоритм

Для каждого дня находим встречу с минимальным времение конца и встречу с максимальным временем начала. Если время конца первой встречи меньше времени конца второй, то выведем *TAK* и номера встреч, если нет, то выведем *NIE*. Сложность  $O(n)$ .

## Исходный код

```
1 #include <iostream>
2 #include <fstream>
3 #include <vector>
4
5 using namespace std;
6
7 int main()
8 {
9     ll n, m;
10    ll a, b, d;
11    cin >> n >> m;
12    vector< pair<ll, ll> > maxA(m, make_pair(-1, -1)), minB(m, make_pair(-1, -1));
13    for (ll i=0; i<n; ++i) {
14        cin >> a >> b >> d;
15        --d;
16        if (maxA[d].second == -1 || maxA[d].second < a) {
17            maxA[d].second = a;
18            maxA[d].first = i;
19        }
20        if (minB[d].second == -1 || minB[d].second > b) {
21            minB[d].second = b;
22            minB[d].first = i;
23        }
24    }
25    for (ll i=0; i<m; ++i) {
26        if (minB[i].second < maxA[i].second) {
27            cout << "TAK " << minB[i].first+1 << ' ' << maxA[i].first+1 << '\n';
28        }
29        else {
30            cout << "NIE\n";
31        }
32    }
33    return 0;
34 }
```

## Результаты

170.	MAI #11: Makarov, Rik, Yakimenko	+	-	-1 3:08	-8 2:19	-	-	-	-	-	-4 3:57	1	63	0%	9.69	0.08
------	----------------------------------	---	---	------------	------------	---	---	---	---	---	------------	---	----	----	------	------

## 2.19 Codeforces Training S02E10

### Задача A - Abnormal Coins

If you have participated or solved any of the four previous AUT local contests, you may have noticed that first problem of each contest were all about abnormal new students of Amirkabir UT. This time we want to talk about coins in our problem-set but to respect traditions, let's start with **abnormal type of coins**.

Everybody knows what coins are, “*A flat, typically round piece of metal with an official stamp, used as money.*”. But as wikipedia “*Not all coins are round. The Australian 50 cent coin, for example, has twelve flat sides. Some coins have wavy edges, e.g. the \$2 and 20-cent coins of Hong Kong and the 10 cent coins of Bahamas. Some are square-shaped, such as the 15 cent coin of the Bahamas. During the 1970s, Swazi coins were minted in several shapes, including squares, polygons, and wavy edged circles with 8 and 12 waves.*”

Steve is a great coin collector but he has no polygon shaped coin in his collection. Recently he found another coin lover, Johnny, Who has a collection of polygon coins and fortunately agreed to deal with Steve. The deal is simple,  $e$  coins for each poly-coin with  $e$  edges. Steve can offer  $n$  coin(s) and wants to earn as many poly-coin types as possible to extend his collection. Two poly-coins are different if they differ in number of edges.

#### Input

Input contains a single integer  $n$ . ( $1 \leq n \leq 10^8$ )

#### Output

Output a single integer indicating the maximum number of distinct poly-coins Steve can earn.

#### Examples

stdin	stdout
2	0
3	1
100000000	14139

#### Алгоритм

Будем считать сумму арифметической прогрессии с начальным членом равным 3 и разностью 1 и считать количество итераций в переменную  $count$ , пока сумма не станет больше числа  $n$ , тогда ответом будет значение в счётчике  $count$ . Сложность  $O(n)$ .

#### Исходный код

```
1 #include <iostream>
2 #include <vector>
3 #include <algorithm>
4 #include <iomanip>
5 #define ll long long
6 #define ull unsigned long long
7 using namespace std;
8 int main() {
9     LL n;
10    cin >> n;
11    LL count = 0;
12    LL sum = 0;
13
14    for (LL i = 3; ; i++) {
```

```
15     sum += i;
16     if (sum > n) break;
17     count++;
18 }
19 cout << count << endl;
20 return 0;
21 }
```

## Задача В - Fake Coins

Cristiano, as a leader of his team, works in the Security Lab of Central Bank of Real Mars (SLCBRM). They want to improve security of coins that Central Bank makes. They want to use string codes that will be carved on coins to determine whether the coin is fake or original. Cris's team suggested him an amazing idea for managing security of coins.

They have a base string called  $B$  and a sequence of numbers called  $S$ . They select some characters from the base string to generate the security codes. If the  $i$ -th element of sequence is  $S_i$  Then the  $i$ -th element of generated code is the  $S_i$ -th character of  $B$  i.e. ( $B[S_i]$ ). As you can clearly see the length of the generated security string code is equal to the number of elements in the sequence.

Their sequences are very similar to fibonacci numbers but their first and second elements are not always 1! They select two different numbers as first and second element of sequence (first number is always less than the second number). Then the third number of sequence is the sum of first and second numbers, the forth number is the sum of third and second number and so on. This process stops when a new element is greater than the length of the sequence. All elements of the sequence must be less than or equal to length of the base string.

Cris read the algorithm of generating string codes and realized that it can be some problems with same string codes. He wants to know how many different string codes can be generated using his team's algorithm. Because Criastiano is busy with scoring for Real Mars Football team he asked you to solve his problem!

### Input

First and only line of input contains the base string  $B$  ( $3 \leq \text{len}(B) \leq 1000$ ). Base string is composed of digits, lowercase and uppercase Latin letter.

### Output

Print one line containing the number of different security string codes that can be generated using Criastiano's team algorithm.

### Examples

stdin	stdout
abba	5
abBA	6
FAKE0123456789original	217

### Алгоритм

Нужно посчитать количество возможных кодов безопасности, которые могут быть сгенерированы. Для этого мы создадим ассоциативный массив и будем последовательно инкрементировать значения по строкам. Ответом будет размер ассоциативного массива. Сложность  $O(n^2 * \log(n))$ .

## Исходный код

```
1 #include <iostream>
2 #include <map>
3 #include <vector>
4 #define ll long long
5 #define ull unsigned long long
6 #define ERROR {out << "Error!"; return 0;}
7 using namespace std;
8 int main() {
9     map<string, int> strings;
10    string base, current = "";
11    vector<int> spos;
12    cin >> base;
13    int baseSize = (int)base.size();
14    for (int i = 1; i < baseSize; i++) {
15        for (int j = i + 1; j <= baseSize; j++) {
16            current += base[i - 1];
17            current += base[j - 1];
18            int cPos = i + j;
19            int pPos = j, temp = 0;
20            while (cPos <= baseSize) {
21                current += base[cPos - 1];
22                temp = pPos;
23                pPos = cPos;
24                cPos += temp;
25            }
26            strings[current]++;
27            current.clear();
28        }
29    }
30    cout << strings.size() << endl;
31
32
33    return 0;
34 }
```

## Задача G - Coin Game

Alice and Bob are very smart guys and they like to play all kinds of games in their spare time. The most amazing thing is that they always find the best strategy, and that's why they feel bored again and again. They just invented a new game, as they usually did.

They are playing with coins. They have a row of \$1 and \$2 coins. They want to change this row so that all \$1's are grouped together and all \$2's are grouped together. They are just allowed to swap two neighbor coins.

Using the best strategy what is the minimum number of swaps required to do this task?

### Input

Each test case is a line with a string composed of 1 and 2.

( $1 \leq \text{length of the input string} \leq 25000$ )

### Output

Print the minimum number of swaps required to do this task.

### Examples

stdin	stdout
221212	3

### Алгоритм

Делаем обмены сначала слева направо, потом справа налево, сравниваем в который раз получилось меньше шагов и выводим это количество шагов. Сложность  $O(n)$ .

## Исходный код

```
1 #include <iostream>
2 #include <vector>
3 #include <map>
4 #include <cmath>
5 #include <algorithm>
6 #include <iomanip>
7 #include <list>
8 #include <iterator>
9 using namespace std;
10 #define ll long long
11 #define ull unsigned long long
12
13 int main()
14 {
15     char a[25001], b[25001], c;
16     int n = 0, first1 = -1, last1 = -1;
17     while((c=cin.get())!='\n' && !cin.eof())
18     {
19         if(first1 == -1 && c == '1')
20             first1 = n;
21         if(c == '1')
22             last1 = n;
23         if(cin.eof())
24             break;
25         a[n] = b[n] = c;
26         ++n;
27     }
28     a[n] = b[n] = '\0';
29     ll aCount = 0, bCount = 0;
30     for(ll i=0; i<n; ++i)
31     {
32         if(a[i] == '1')
33             continue;
34         for(ll j=i+1; j<n; ++j)
35         {
36             if(a[j] == '1')
37             {
38                 swap(a[i], a[j]);
39                 aCount += j-i;
40                 break;
41             }
42         }
43     }
44     for(ll i=n-1; i>=0; --i)
45     {
46         if(b[i] == '1')
47             continue;
48         for(ll j=i-1; j>=0; --j)
49         {
50             if(b[j] == '1')
51             {
52                 swap(b[i], b[j]);
53                 bCount += i-j;
54                 break;
55             }
56         }
57     }
58     if(aCount < bCount)
```

```

59     cout << aCount;
60
61     cout << bCount;
62
63 }
```

## Результаты

Задачи				
№	Название			
A	<a href="#">Abnormal Coins</a>	стандартный ввод/вывод 1 с, 256 МБ		x284
B	<a href="#">Fake Coins</a>	стандартный ввод/вывод 1 с, 256 МБ		x194
C	<a href="#">Coin Graph</a>	стандартный ввод/вывод 1 с, 256 МБ		x117
D	<a href="#">Coin Table</a>	стандартный ввод/вывод 3 с, 256 МБ		x112
E	<a href="#">Volleyball</a>	стандартный ввод/вывод 2 с, 256 МБ		x10
F	<a href="#">Huge Table</a>	стандартный ввод/вывод 2 с, 256 МБ		x7
G	<a href="#">Coin Game</a>	стандартный ввод/вывод 1 с, 256 МБ		x243
H	<a href="#">Dreams Were Important Too!</a>	стандартный ввод/вывод 3 с, 256 МБ		x42
I	<a href="#">Coin Robbery</a>	стандартный ввод/вывод 2 с, 256 МБ		x70
J	<a href="#">Bimetallic coins</a>	стандартный ввод/вывод 2 с, 256 МБ		x46
K	<a href="#">Censorship!</a>	стандартный ввод/вывод 2 с, 256 МБ		x10

## 2.20 OpenCup GrandPrix of Europe

### Задача E - Express As The Sum

Задано целое число  $N$ . Требуется представить его в виде суммы двух или более последовательных целых положительных чисел. Например,  $10 = 1 + 2 + 3 + 4$

$$24 = 7 + 8 + 9$$

Если решений несколько, выведите то из них, которое состоит из наименьшего количества слагаемых.

#### Input

Первая строка входа содержит одно целое число  $T$  — количество тестовых примеров.

Каждый тестовый пример состоит из одной строки, содержащей целое число  $N$  ( $1 \leq N \leq 10^9$ ).

#### Output

Для каждого тестового примера выведите одну строку, содержащую требуемое разложение в виде

$$N = a + (a+1) + \dots + b,$$

форматированное в соответствии с примером из условия. Если решения не существует, выведите текст “IMPOSSIBLE”.

#### Example

standard input	standard output
3	IMPOSSIBLE
8	
10	10 = 1 + 2 + 3 + 4
24	24 = 7 + 8 + 9

## Алгоритм

Перебираем разложения для всех  $N$  пока не найдём нужное, начиная от 2. с помощью формулы  $N/i$  можно сразу найти одно из чисел, входящее в возможное разложение, а затем просто перебрать  $i$  вариантов. Сложность  $O(n * \log(n))$ .

## Исходный код

```
1 #include <iostream>
2 using namespace std;
3 #define ll long long
4 #define ull unsigned long long
5 void answer(ll n, ll l, ll r) {
6     cout << n << " = ";
7     for(ll i=l+1; i<=r; ++i) {
8         cout << " + " << i;
9     }
10    cout.put('\n');
11}
12 int main()
13 {
14     ll T;
15     cin >> T;
16     while(T--) {
17         ll n;
18         cin >> n;
19         ll t = n;
20         bool f = 0;
21         while(t!=0) {
22             if (t>1 && t&1) {
23                 f = 1;
24                 break;
25             }
26             t >>= 1;
27         }
28         if(!f) {
29             cout << "IMPOSSIBLE\n";
30             continue;
31         }
32         f = 0;
33         for (ll i=2; !f && i<100500; ++i) {
34             ll sum = 0;
35             ll r = n/i;
36             ll l = r-i+1;
37             if(l<1) {
38                 l = 1;
39                 r = l+i-1;
40             }
41             for (ll j=l; j<=r; ++j) {
42                 sum += j;
43             }
44             if(sum == n) {
45                 answer(n, l, r);
46                 break;
47             }
48             for (ll j=r+1; j<r+i; ++j) {
49                 sum += j-1;
50                 if(sum == n) {
51                     answer(n, l+1, j);
52                     f = 1;
53                     break;
54             }
55         }
56     }
57 }
```

```
54 }  
55 }  
56 }  
57 }  
58 }  
59 return 0;  
60 }
```

## Задача F - Factory

Важный узел секретной машины состоит из  $n$  наношестерёнок, занумерованных последовательными целыми числами от 1 до  $n$ . Наношестерёнки отличаются от обычных шестерёнок тем, что размер их зубьев настолько мал, что шестерёнки можно считать обычными кругами. Каждая наношестерёнка крутится вокруг своего центра.

Никакие две наношестерёнки не перекрываются (не имеют общих внутренних точек), однако шестерёнки могут касаться друг друга. Если две шестерёнки касаются и одна из них вращается, другая тоже вращается, так как соответствующие зубья зацеплены.

К шестерёнке 1 приложена сила, заставляющая её вращаться со скоростью 1 оборот в минуту по часовой стрелке. Вычислите скорость вращения остальных шестерёнок. Гарантируется, что при вращении механизм не блокируется.

### Input

Первая строка входа содержит одно целое число  $T$  — количество тестовых примеров.

Каждый тестовый пример начинается со строки, задающей количество наношестерёнок  $n$  ( $1 \leq n \leq 1000$ ). Каждая из последующих  $n$  строк содержит три целых числа  $x$ ,  $y$  и  $r$  ( $-10\,000 \leq x, y \leq 10\,000$ ;  $1 \leq r \leq 10\,000$ ), где  $(x, y)$  — координаты центра шестерёнки и  $r$  — её радиус.

### Output

Для каждого тестового примера выведите  $n$  строк, описывающих вращение шестерёнок. Для каждой шестерёнки, выведите или “ $p/q$  clockwise”, или “ $p/q$  counterclockwise”, где несократимая дробь  $p/q$  задаёт количество оборотов наношестерёнки в минуту. Если  $q = 1$ , выведите  $p$  как целое число. Если шестерёнка не вращается, выведите “not moving”.

### Example

standard input	standard output
1	1 clockwise
5	3/2 counterclockwise
0 0 6	2 counterclockwise
6 8 4	3/2 clockwise
-9 0 3	not moving
6 16 4	
0 -11 4	

## Алгоритм

Находим пересекающиеся шестерёнки и строим граф их связей. Проходим от первой шестерёнки ко всем остальным с помощью обхода в ширину. Направление вращения чередуется на каждом уровне. Зная радиусы двух смежных шестерёнок и скорость одной из них, легко можно вычислить скорость другой. Сложность  $O(n^2)$ .

## Исходный код

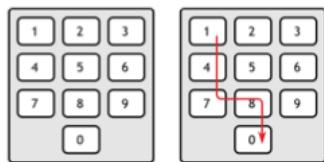
```
1 #include <iostream>
2 #include <vector>
3 using namespace std;
4 #define ll long long
5 #define ull unsigned long long
6 #define eps 0.00001
7 ll min(ll a, ll b){return (a<b?a:b);}
8 ll max(ll a, ll b){return (a>b?a:b);}
9
10 struct Gear {
11     int x, y, r;
12 };
13
14 struct GearSpeed {
15     ll n, d;
16     bool dir;
17 };
18 int main()
19 {
20     ll T;
21     cin >> T;
22     while (T--) {
23         ll n;
24         cin >> n;
25
26         vector< list<int> > m(n);
27         vector<bool> u(n, 0);
28         vector<Gear> gears(n);
29         for (ll i=0; i<n; ++i) {
30             cin >> gears[i].x >> gears[i].y >> gears[i].r;
31         }
32         for (int i=0; i<n; ++i) {
33             for (int j=i+1; j<n; ++j) {
34                 double x = gears[i].x-gears[j].x;
35                 double y = gears[i].y-gears[j].y;
36                 if (sqrt(x*x+y*y)<=gears[i].r+gears[j].r) {
37                     m[i].insert(m[i].begin(), j);
38                     m[j].insert(m[j].begin(), i);
39                 }
40             }
41         }
42         vector<GearSpeed> speed(n);
43         speed[0].n = 1;
44         speed[0].d = 1;
45         speed[0].dir = 0;
46         queue<int> q;
47         q.push(0);
48         u[0] = 1;
49         while (!q.empty()) {
50             int a = q.front();
51             q.pop();
52             list<int>::iterator it = m[a].begin();
```

```

53     for ( ; it!=m[a].end() ; ++it ) {
54         int b = *it ;
55         if(u[b])
56             continue ;
57         u[b] = 1;
58         speed[b].n = speed[a].n * gears[a].r ;
59         speed[b].d = speed[a].d * gears[b].r ;
60         speed[b].dir = !speed[a].dir ;
61         ll u = speed[b].n;
62         ll v = speed[b].d;
63         ll temp;
64         while (v != 0) {
65             temp = u % v;
66             u = v;
67             v = temp;
68         }
69         speed[b].n /= u;
70         speed[b].d /= u;
71         q.push(b);
72     }
73 }
74 for (ll i=0; i<n; ++i) {
75     if(!u[i])
76         cout << "not moving\n";
77     else {
78         cout << speed[i].n;
79         if(speed[i].d != 1)
80             cout << '/' << speed[i].d;
81     }
82     cout.put(',');
83     if(speed[i].dir)
84         cout << "counterclockwise\n";
85     else
86         cout << "clockwise\n";
87     }
88 }
89 }
90 }
91 return 0;
92 }
93 }
```

## Задача K - Keyboard Troubles

Вы только что проснулись и хотите включить микроволновку на  $k$  секунд. Вы должны набрать число  $k$  на клавиатуре, имеющей следующий вид:



Так как по сути, вы не совсем проснулись, вы можете набрать число только в случае, если ваши руки будут двигаться вниз или вправо. Вы не можете двигаться влево или вверх, но вы можете нажимать одну и ту же кнопку многократно.

Выведите число, которое Вы можете набрать и которое наиболее близко к  $k$ . Если решений несколько, выведите любое из двух.

### Input

Первая строка содержит одно целое число  $T$  — количество тестовых примеров.

Каждый тестовый пример содержит одно целое число  $k$  ( $1 \leq k \leq 200$ ) — требуемое количество минут.

### Output

Для каждого тестового примера в отдельной строке выведите ближайшее к  $k$  число, которое может быть введено в соответствии с условием задачи.

### Examples

standard input	standard output
3	180
180	80
83	133
132	

## Алгоритм

Для этой задачи пришлось заранее предпосчитать массив с правилами перехода между кнопками. Сложность  $O(n)$ .

## Исходный код

```
53
54     for (int i = 0; i < t; i++) {
55         int n;
56         cin >> n;
57         if (z[n] == 1) {
58             cout << n << endl;
59         }
60         else {
61             int y = n;
62             int x = n;
63             while (z[x] == 0) {
64                 x++;
65             }
66             while (z[y] == 0) {
67                 y--;
68             }
69             if (n - y > x - n) {
70                 cout << x << endl;
71             }
72             else {
73                 cout << y << endl;
74             }
75         }
76     }
77
78     return 0;
79 }
```

## Задача O - Allo

Задан телефонный номер, составленный из цифр от 0 до 9. Найдите все цифры, которые не используются в этом номере.

### Input

Первая строка входа содержит одно целое число  $T$  — количество тестовых примеров ( $1 \leq T \leq 150$ ). Каждая из последующих  $T$  строк задаёт один тестовый пример — непустую строку, состоящую из цифр от 0 до 9. Длина заданной строки не превосходит 30.

### Output

Для каждого тестового примера выведите в возрастающем порядке все числа, которые не используются в соответствующей строке. Если все цифры используются, то выведите текст “allo”.

### Examples

standard input	standard output
2 2468 0123456789	013579 allo

## Алгоритм

Просто отмечаем все цифры, которые встретились в номере в булевском массиве. Потом проходим по этому массиву и проверяем остались ли неотмеченные. Если остались, то выводим их, если нет, то выводим *allo*. Сложность  $O(n)$ .

## Исходный код

```
1 #include <iostream>
2 #include <vector>
3 using namespace std;
4 #define ll long long
5 #define ull unsigned long long
6 ll min(ll a, ll b){return (a<b?a:b);}
7 ll max(ll a, ll b){return (a>b?a:b);}
8 int main()
9 {
10     ll T;
11     cin >> T;
12     cin.get();
13     while (T--) {
14         vector<bool> nums(10, 0);
15         char c;
16         while ((c=cin.get())!= '\n' && !cin.eof())
17         {
18             if (cin.eof())
19                 break;
20             nums[c-'0'] = 1;
21         }
22         bool f = 0;
23         for (ll i=0; i<10; ++i)
24         {
25             if (!nums[i])
26             {
27                 f = 1;
28                 cout << i;
29             }
30         }
31         if (!f)
32             cout << "allo";
33         cout << '\n';
34     }
35     return 0;
36 }
```

## Задача N - C--

Язык C-- был разработан специально для студентов, которые не справились со стандартным курсом по компиляторам.

Программа на C-- представляет собой список команд. Существуют следующие команды:

- 
- { — начало блока;
- } — конец блока;
- int var — описание переменной *var*;
- var1=var2 — присвоить значение переменной *var2* переменной *var1*;
- var=constant — присвоить переменной *var* значение *constant*;
- print var — вывести значение *var*.

Все имена переменных состоят из одной строчной латинской буквы. Константы представляют собой целые числа в диапазоне от 0 до  $10^9$ . Пробелы допустимы только после операторов “int” и “print”.

Каждая переменная в блоке описывается не более одного раза, однако переменные с одним и тем же именем могут быть описаны в различных блоках. В этом случае имя задаёт переменную, описанную в ближайшем открытом блоке. Переменные могут быть описаны в середине блока.

Гарантируется, что программа корректна, то есть баланс и вложенность скобок соблюдены, обращение к переменным происходит только после их описания, перед чтением переменные всегда инициализированы и так далее. Программа всегда содержит как минимум один оператор “print”.

Напишите программу, исполняющую код на языке C--.

### Input

Первая строка входа содержит целое число *N* ( $3 \leq N \leq 1000$ ). Последующие *N* строк содержат команды языка C--, по одному на строку.

### Output

Для каждой команды “print” в отдельной строке выведите печатаемое этой командой значение.

### Example

standard input	standard output
10 int a int x { a=50 int a a=60 x=a print x } print a	60 50

## Алгоритм

Задача на реализацию. При объявлении переменной, она добавляется в стек в виде структуры *pair*, в которой первый элемент - значение переменной, а второй - номер области видимости. При выходе из текущей области видимости, все переменный, созданные в ней, удаляются из стека. Сложность  $O(n)$ .

## Исходный код

```
1 #include <iostream>
2 #include <vector>
3 using namespace std;
4 #define ll long long
5 #define ull unsigned long long
6 ll min(ll a, ll b){return (a<b?a:b);}
7 ll max(ll a, ll b){return (a>b?a:b);}
8 int main()
9 {
10     ll n;
11     vector<stack< pair<ll , int>>> vars(26);
12     int scope = 0;
13     cin >> n;
14     char str[20];
15     for (int i=0; i<n; ++i) {
16         cin >> str;
17         if(str[0] == '{') {
18             ++scope;
19         }
20         else if(str[0] == '}') {
21             for (int i=0; i<26; ++i) {
22                 if(!vars[i].empty() && vars[i].top().second == scope) {
23                     vars[i].pop();
24                 }
25             }
26             --scope;
27         }
28         else if(str[1] == '=') {
29             int c1 = str[0]- 'a';
30             ll a;
31             if(isalpha(str[2])) {
32                 int c2 = str[2]- 'a';
33                 a = vars[c2].top().first;
34                 int c1Scope = vars[c1].top().second;
35                 vars[c1].pop();
36                 vars[c1].push(make_pair(a, c1Scope));
37             }
38             else {
39                 a = 0;
40                 for (int i=2; str[i]!='\0'; ++i)
41                     a = a*10+str[i]- '0';
42             }
43             int c1Scope = vars[c1].top().second;
44             vars[c1].pop();
45             vars[c1].push(make_pair(a, c1Scope));
46         }
47         else if(!strcmp(str, "int")) {
48             cin >> str;
49             int c;
50             c = str[0]- 'a';
51             vars[c].push(make_pair(-1, scope));
52         }
53     }
54 }
```

```

53     else if (!strcmp(str, "print")) {
54         cin >> str;
55         int c = str[0] - 'a';
56         cout << vars[c].top().first << '\n';
57     }
58 }
59 return 0;
60 }
```

## Результаты

19.	MAI #11: Makarov, Rik, Yakimenko	-	-	+2 2:18	+4 4:53	-	-	+3 1:44	-	+ 0:36	+	0:03	-2 2:52	5	755	64%	0.33
-----	----------------------------------	---	---	------------	------------	---	---	------------	---	-----------	---	------	------------	---	-----	-----	------

## 2.21 OpenCup GrandPrix of Peterhof

### Задача Н - Некратчайший путь

*В этой задаче нужно пройти из одного угла клетчатого поля  $4 \times 4$  в другой по любому простому пути, не являющемуся кратчайшим.*

На плоскости нарисовано квадратное клетчатое поле из  $4 \times 4$  клеток. Каждая клетка поля либо свободна, либо целиком занята стеной.

Робот Аврелий проходит тест на измерение уровня интеллекта, решая различные задачи на этом поле. Он уже успешно справился с поиском произвольного и кратчайшего пути из одной клетки в другую.

В очередном задании Аврелию следует пройти из левого верхнего угла поля в правый нижний по свободным клеткам. За один шаг из любой клетки можно переместиться в любую другую клетку, имеющую с ней общую сторону. При этом путь должен быть простым, то есть в одной и той же клетке нельзя оказываться дважды. Кроме того, длина пути должна быть строго больше, чем длина кратчайшего пути между этими углами на заданном поле. Длиной пути считается количество шагов в нём.

Напишите программу, которая позволит роботу Аврелию справиться с заданием.

#### Формат входных данных

На входе задан один или несколько тестовых случаев. Каждый тестовый случай задаётся на четырёх строках. Каждая из этих строк описывает один ряд поля и содержит ровно четыре символа, задающих клетки этого ряда. Пустая клетка обозначается символом «.» (точка, ASCII-код 46), а стена — символом «#» (решётка, ASCII-код 35). Соседние тестовые случаи отделяются друг от друга строкой, состоящей из четырёх символов «-» (минус, ASCII-код 45).

Гарантируется, что левая верхняя и правая нижняя клетки поля пусты. Также гарантируется, что тестовые случаи на входе не повторяются в пределах одного теста.

#### Формат выходных данных

В ответ на каждый тестовый случай выведите строку, определяющую путь. Стока должна состоять из символов, соответствующих командам перемещения в соседнюю клетку поля, в порядке их применения: «D» для движения вниз, «U» для движения вверх, «L» для движения влево и «R» для движения вправо. Если возможных путей несколько, выведите любой из них. Если же пути с нужными свойствами не существует, выведите вместо него число «-1».

#### Пример

nsp.in	nsp.out
.#..	DDRURURDDD
....	-1
..#.	-1
.#..	
----	
..##	
...#	
#...	
.#..	
----	
...#	
...#.	
.#..	
#...	

## Алгоритм

С помощью рекурсии находим все возможные пути и составляем из них вектор. Находим среди них кратчайший и после этого находим путь, который не является кратчайшим, если же не находим, то выводим  $-1$ . Сложность  $O(n^2)$ .

## Исходный код

```
1 #include <iostream>
2 #include <vector>
3 #include <map>
4 using namespace std;
5 #define ll long long
6 #define ull unsigned long long
7 #define eps 0.00001
8 ll min(ll a, ll b){return (a<b?a:b);}
9 ll max(ll a, ll b){return (a>b?a:b);}
10
11 vector<vector<char>> paths;
12 vector<char> path;
13 size_t __min;
14
15 void foo(char map[4][4], int x, int y) {
16     if (x == 3 && y == 3) {
17         if (path.size() < __min) {
18             __min = path.size();
19         }
20         paths.push_back(path);
21     }
22     if (x<3 && map[y][x+1] == '.') {
23         path.push_back('R');
24         map[y][x] = 'X';
25         foo(map, x+1, y);
26         map[y][x] = '.';
27         path.pop_back();
28     }
29     if (x>0 && map[y][x-1] == '.') {
30         path.push_back('L');
31         map[y][x] = 'X';
32         foo(map, x-1, y);
33         map[y][x] = '.';
34         path.pop_back();
35     }
36     map[y][x] = '.';
37     if (y<3 && map[y+1][x] == '.') {
38         path.push_back('D');
39         map[y][x] = 'X';
40         foo(map, x, y+1);
41         map[y][x] = '.';
42         path.pop_back();
43     }
44     map[y][x] = '.';
45     if (y>0 && map[y-1][x] == '.') {
46         path.push_back('U');
47         map[y][x] = 'X';
48         foo(map, x, y-1);
49         map[y][x] = '.';
50         path.pop_back();
51     }
52 }
```

```

54 int main()
55 {
56     char map[4][4];
57     bool e = 1;
58     while (e) {
59         for (int i=0; i<4; ++i) {
60             for (int j=0; j<4; ++j) {
61                 map[i][j] = cin.get();
62             }
63             cin.get();
64         }
65         __min = 100500;
66         foo(map, 0, 0);
67         bool f = 0;
68         for (int i=0; i<paths.size(); ++i) {
69             if (paths[i].size() != __min) {
70                 for (int j=0; j<paths[i].size(); ++j) {
71                     cout.put(paths[i][j]);
72                 }
73                 f = 1;
74                 break;
75             }
76         }
77         if (!f) {
78             cout << -1;
79         }
80         cout.put('\n');
81         for (int i=0; i<5; ++i) {
82             cin.get();
83             if (cin.eof()) {
84                 e = 0;
85                 break;
86             }
87         }
88         paths.clear();
89         path.clear();
90     }
91     return 0;
92 }
```

## Результаты

31.	MAI #11: Makarov, Rik, Yakimenko	-	-	-	-	-	-	-	+	3:24	-	-	-	1	204	0%	0.27
-----	----------------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	------	---	---	---	---	-----	----	------

## 2.22 OpenCup GrandPrix of Japan

### Задача K - Beads

Задано ожерелье из  $N$  жемчужин, пронумерованных последовательными целыми числами от 1 до  $N$  по часовой стрелке. Каждая жемчужина помечена заглавной латинской буквой. Таким образом, если прочитать эти буквы последовательно по часовой стрелке, получится строка длины  $N$ . Так как ожерелье замкнуто, то в зависимости от того, с какой жемчужины начинать чтение, можно получить различные строки.

Требуется найти среди этих строк лексикографически наименьшую.

#### Input

Первая строка входа содержит целое число  $N$  ( $1 \leq N \leq 2 \cdot 10^6$ ) — длину ожерелья. Во второй строке задано само ожерелье. Ожерелье задаётся строкой, содержащей  $N$  заглавных латинских букв;  $k$ -я буква — это буква, написанная на  $k$ -й жемчужине.

#### Output

Выведите номер жемчужины, начиная с которой, можно прочитать по часовой стрелке лексикографически наименьшую строку длиной  $N$ . Если ответов несколько, выведите наименьший.

#### Example

standard input	standard output
6 CABCAB	2

## Алгоритм

Для того чтобы решить задачу, нужно найти минимальный циклический сдвиг, для этого мы применим алгоритм Дювала. Сложность  $O(n)$ .

## Исходный код

```
1 #include <iostream>
2
3 using namespace std;
4
5 long min_cyclic_shift (string s) {
6     s += s;
7     long n = (long) s.length();
8     long i = 0, ans = 0;
9     while (i < n/2) {
10         ans = i;
11         long j = i + 1, k = i;
12         while (j < n && s[k] <= s[j]) {
13             if (s[k] < s[j])
14                 k = i;
15             else
16                 ++k;
17             ++j;
18         }
19         while (i <= k) i += j - k;
20     }
21     return ans;
22 }
23
24 int main(int argc, const char * argv[]) {
25     long n;
26     string s;
27     cin >> n >> s;
28     long answer = min_cyclic_shift(s);
29     cout << answer + 1 << endl;
30     return 0;
31 }
```

## Задача L - The Maximum Sum

Заданы  $N$  целых положительных чисел. Среди них выбираются два, сумма которых является наибольшей, не превосходящей заданного числа  $M$ . Требуется найти значение соответствующей суммы.

### Input

Первая строка входа содержит два целых положительных числа  $N$  ( $3 \leq N \leq 100$ ) и  $M$  ( $1 \leq M \leq 100$ ). Вторая строка содержит  $N$  целых положительных чисел.

### Output

Выведите одно число — требуемую сумму.

### Examples

standard input	standard output
5 8 5 3 4 6 5	8
4 116 31 52 73 84	115

## Алгоритм

Задача решается простым перебором всех слагаемых. Сложность  $O(n^2)$ .

## Исходный код

```
1 #include <iomanip>
2 #include <limits>
3 #include <iostream>
4 #include <algorithm>
5
6 int main() {
7     int n, M;
8     cin >> n >> M;
9
10    vector<int> num;
11    int temp;
12    for (int i = 0; i < n; i++) {
13        cin >> temp;
14        num.push_back(temp);
15    }
16
17    int max_sum = 0;
18    for (int i = 0; i < n; i++) {
19        for (int j = i + 1; j < n; j++) {
20            temp = num[i] + num[j];
21            if (temp <= M && temp > max_sum)
22                max_sum = temp;
23        }
24
25    cout << max_sum << endl;
26    cin >> n;
27    return 0;
28 }
```

## Задача M - Spellcheck

Вася написал спеллчекер, который выдаёт ошибки в следующих случаях:

- “и” или “ир” вместо “you” или “your”.
- “would of”, “should of” вместо “would have”, “should have”.
- “lol”. Более того, программа выдаёт ошибку на любое слово, в котором можно прочитать “lol” как подслово (если слово содержит “lol” несколько раз, как слова “olololo”, всё равно выдаётся одна ошибка).

Напишите программу, которая считывает предложения одно за другим и для каждого предложения определяет, сколько ошибок найдёт новый спеллчекер.

### Input

Первая строка входа содержит целое число  $T$  ( $1 \leq T \leq 50$ ) — количество предложений в тесте. Каждая из последующих  $T$  строк содержит одно предложение — одно или несколько слов, разделённых пробелами. Слова состоят из строчных латинских букв. Слова разделены ровно одним пробелом, пробелы в начале и в конце предложения отсутствуют. Общая длина каждого предложения (вместе с пробелами) не превосходит 100 символов.

### Output

Для каждого предложения в отдельной строке выведите, сколько ошибок найдёт в нём новый спеллчекер.

### Examples

standard input	standard output
5	2
r u haz trololo	0
my name is vasya	1
i got the lollipop	3
u should of lollollo	0
i should off line	

## Алгоритм

Просто сравним все входные слова через *strcmp*, и если будет совпадение, то инкрементируем счётчик ошибок для строки. Сложность  $O(n)$ .

## Исходный код

```
1 #include <iostream>
2 #include <vector>
3
4 using namespace std;
5
6 int main()
7 {
8     long T;
9     cin >> T;
10    char aStr[100], bStr[100];
11    cin.get();
12    while (T--) {
13        char c;
14        long a = 0, aN = 0, bN = 0, res = 0;
15        while (c = cin.get()) {
16            if (c == ',' || c == '\n') {
17                if (aN&1) {
18                    if (!strcmp("u", bStr) || !strcmp("ur", bStr) || strstr(bStr, "lol") != NULL) {
19                        ++res;
20                    }
21                    else if ((!strcmp("would", aStr) || !strcmp("should", aStr)) && !
22                      strcmp("of", bStr)) {
23                        ++res;
24                    }
25                }
26                else {
27                    if (!strcmp("u", aStr) || !strcmp("ur", aStr) || strstr(aStr, "lol") != NULL) {
28                        ++res;
29                    }
30                    else if (aN && (!strcmp("would", bStr) || !strcmp("should", bStr))
31                      && !strcmp("of", aStr))) {
32                        ++res;
33                    }
34                    bN = 0;
35                }
36                if (c == '\n') {
37                    break;
38                }
39                ++a;
40                continue;
41            }
42            if (aN&1) {
43                bStr[bN++] = c;
44                bStr[bN] = '\0';
45            }
46            else {
47                aStr[aN++] = c;
48                aStr[aN] = '\0';
49            }
50        cout << res << '\n';
```

```
51     }
52     return 0;
53 }
```

## Задача N - Bluetooth

Вы пытаетесь отправить сообщение другу через Bluetooth. Смартфон может соединяться по Bluetooth с любым смартфоном, если расстояние между ними не превышает  $D$ .

Определите, можно ли отправить сообщение «по цепочке» (напрямую или через некоторое количество промежуточных смартфонов).

### Input

Первая строка входа содержит два целых числа  $N$  ( $1 \leq N \leq 10$ ) и  $D$  ( $1 \leq D \leq 10$ ), где  $N$  — общее количество смартфонов с Bluetooth в помещении, а  $D$  — максимальное расстояние, на котором два смартфона соединяются по Bluetooth.

Каждая из следующих  $N$  строк содержит по два целых числа — координаты  $X$  и  $Y$  очередного смартфона. При этом первая строка задаёт координаты Вашего смартфона, последняя — координаты смартфона Вашего друга ( $0 \leq X, Y \leq 100$ ).

### Output

Выведите ‘y’, если сообщение передать можно и ‘n’ в противном случае.

### Example

standard input	standard output
4 7 1 4 6 2 9 7 14 4	y
5 6 7 1 5 5 1 6 8 7 20 15	n

## Алгоритм

Составляем граф связей между смартфонами. Затем с помощью поиска в ширину пытаемся добраться до смартфона друга. Если получилось, то выводим  $y$ , если нет, то  $n$ . Сложность  $O(n^2 + n)$ .

## Исходный код

```
1 #include <iomanip>
2 #include <limits>
3 #include <iostream>
4 #include <algorithm>
5
6
7 double dist(const pair<int, int> &a, const pair<int, int> &b) {
8     double x, y;
9     x = (a.first - b.first);
10    y = (a.second - b.second);
11    x *= x;
12    y *= y;
13    return sqrt(x + y);
14 }
15
16 int main() {
17
18     more_speed
19     int n, d;
20     cin >> n >> d;
21     vector<pair<int, int>> points(n);
22     for (int i = 0; i < n; i++) {
23         cin >> points[i].first >> points[i].second;
24     }
25
26     vector<vector<int>> g(n, vector<int>());
27
28     for (int i = 0; i < n; i++) {
29         for (int j = 0; j < n; j++) {
30             if (i != j) {
31                 double dis = dist(points[i], points[j]);
32                 if (dis <= d) {
33                     g[i].push_back(j);
34                 }
35             }
36         }
37     }
38
39     int s = 0;
40
41     queue<int> q;
42     q.push(s);
43     vector<bool> used(n);
44     used[s] = true;
45     while (!q.empty()) {
46         int v = q.front();
47         q.pop();
48         for (size_t i = 0; i < g[v].size(); ++i) {
49             int to = g[v][i];
50             if (!used[to]) {
51                 if (to == n - 1) {
52                     cout << "y" << endl;
53                     return 0;
54                 }
55             }
56         }
57     }
58 }
```

```

54         }
55         used[ to ] = true;
56         q.push( to );
57     }
58 }
59 cout << "n" << endl;
60 return 0;
61 }
```

## Результаты

16.	MAI #11: Makarov, Rik, Yakimenko	-2 4:56	-	-	-	-	+4 3:50	+	0:21	+	0:38	+1 1:07	4	457	55%	0.20
-----	----------------------------------	------------	---	---	---	---	------------	---	------	---	------	------------	---	-----	-----	------

## 2.23 OpenCup Northern GrandPrix

### Задача K - Kill The PSU

Вам поручена разработка системы контроля стабильности работы устройств и их драйверов. Система должна выдавать подсказки пользователю в зависимости от типа устройства, с которым произошёл сбой.

Устройства с точки зрения этой системы делятся на следующие три категории (каждое устройство принадлежит только к одной из них).

- Категория 1: Внешняя периферия. Проблемы этих устройств заключаются в том, что время от времени они переходят в режим экономии питания (засыпают). В случае, если это устройство встретилось в логе, Вы должны рекомендовать пользователю разбудить (wake) его.
- Категория 2: Внутренние устройства с нестабильными драйверами. При появлении проблем с такими устройствами требуется загрузить (load) драйвер, если он не был загружен, или выгрузить в противном случае. Так как драйверы являются экспериментальными, то в момент начальной загрузки система их не загружает.
- Категория 3: Основные устройства. Проблемы этих устройств обычно вызваны нехваткой питания. Соответственно, реакцией на появление этого устройства в логе должна быть выдача соответствующего сообщения, использование резервной мощности блока питания (если она ещё не использована), а в крайнем случае, когда питания устройству не хватает совсем — выдача рекомендации о замене блока питания и остановка системы.

Считается, что каждому основному устройству идёт 100 ватт от блока питания в момент старта системы. Появление основного устройства в логе обозначает, что на него стало поступать на 10 ватт меньше. Первоначально у блока питания есть резерв в 20 ватт; так что первые два сбоя должны быть компенсированы; далее же подаваемая на устройства мощность начинает уменьшаться. В случае, когда на устройство подаётся не более 10 ватт, Ваша программа должна выдать рекомендацию о покупке нового блока питания и остановить систему; все последующие сообщения в логе (если таковые есть) обрабатываться уже не должны.

По заданному списку имён устройств в системе, категориям, к которым они принадлежат и логу сбоев выведите требуемые рекомендации для пользователя.

#### Input

Первая строка входа содержит одно целое число  $T$  — количество тестовых примеров ( $0 \leq T \leq 100$ ). Далее заданы сами тестовые примеры.

Первая строка каждого тестового примера состоит из четырёх целых чисел  $A, B, C, D$ , разделённых пробелами. Первые три числа задают количество устройств в первой, второй и третьей категориях соответственно, последнее задаёт количество событий в логе.

Далее следуют  $A$  строк, содержащие имена устройств из первой категории,  $B$  строк, содержащих имена устройств из второй категории,  $C$  строк, содержащих имена устройств из третьей категории, и  $D$  строк, задающих лог сбоев; каждая запись в логе представляет собой имя устройства, с которым возникли проблемы ( $0 \leq A, B, C, D \leq 100$ , имена устройств состоят из строчных латинских букв и пробелов, начинаются и заканчиваются строчной латинской буквой и имеют длину не менее 2 и не более 22).

#### Output

Для каждого тестового примера выведите рекомендацию системы по каждому из сбоев в порядке их появления в логе.

Для устройств первой категории выведите “`wake` (имя устройства)”. Для устройств второй категории выведите “`load` (имя устройства)”, если драйвер не был загружен (в случае первого после загрузки системы появления этого устройства в логе или после выгрузки) и “`unload` (имя устройства)” в противном случае.

Для устройств третьей категории выведите “`power fail on` (имя устройства)”, если на устройство подаётся более 10 ватт. В противном случае выведите “`buy the new PSU`” и завершите обработку данного тестово-

го примера вне зависимости от того, остались ли события в логе. В случае неясности с форматов вывода следуйте формату из тестовых примеров.

## Examples

## Алгоритм

Задача на реализацию. Нужно построить что-то на подобии экспертной системы по заданным правилам. Сложность  $O(n)$ .

## Исходный код

```
1 #include <iomanip>
2 #include <iostream>
3 #include <algorithm>
4 #include <vector>
5 #include <fstream>
6
7 #define LL long long
8 #define ULL unsigned long long
9 using namespace std;
10
11 ifstream in("killthepsu.in");
12 ofstream out("killthepsu.out");
13
14 class item {
15 public:
16     string name;
17     virtual void message() = 0;
18 };
19
20 class cat1 : public item {
21 public:
22     void message() {
23         out << "wake " << name << endl;
24     }
25     cat1(string n) {
26         name = n;
27     }
28 };
29
30 class cat2 : public item {
31 public:
32     bool load;
33     void message() {
34         if (load) {
35             out << "unload ";
36             load = false;
37         }
38         else {
39             out << "load ";
40             load = true;
41         }
42         out << name << endl;
43     }
44     cat2(string n) {
45         name = n;
46         load = false;
47     }
48 };
49
50 int reserve = 20;
51 bool nextIter = false;
52
53 class cat3 : public item {
54 public:
```

```

55     int power;
56     void message() {
57         if (reserve) {
58             reserve == 10;
59             out << "power fail on " << name << endl;
60             return;
61         }
62         power == 10;
63         if (power > 10) {
64             out << "power fail on " << name << endl;
65         }
66         else if (power <= 10) {
67             out << "buy the new PSU" << endl;
68             nextIter = true;
69         }
70     }
71     cat3(string n) {
72         power = 100;
73         name = n;
74     }
75 };
76
77 int main() {
78     int t;
79     in >> t;
80
81     for (int k = 0; k < t; k++) {
82         reserve = 20;
83         map<string, item *> system;
84         int a, b, c, d;
85         in >> a >> b >> c >> d;
86         string name;
87         in.get();
88
89         for (int i = 0; i < a; i++) {
90             getline(in, name);
91             item *newItem = new cat1(name);
92             system[name] = newItem;
93         }
94
95         for (int i = 0; i < b; i++) {
96             getline(in, name);
97             item *newItem = new cat2(name);
98             system[name] = newItem;
99         }
100
101        for (int i = 0; i < c; i++) {
102            getline(in, name);
103            item *newItem = new cat3(name);
104            system[name] = newItem;
105        }
106
107        for (int i = 0; i < d; i++) {
108            getline(in, name);
109            if (!nextIter) {
110                map<string, item *>::iterator current = system.find(name);
111                if (current != system.end())
112                    current->second->message();
113            }
114        }
}

```

```
115     nextIter = false;
116 }
117 in.close();
118 out.close();
119
120 return 0;
121
122 }
```

## Задача М - Мозаика

Мальчик Костя очень любит не только собирать мозаики, но и с удовольствием придумывает различные игры во время складывания их обратно в коробку.

Мозаика имеет форму прямоугольника  $M \times N$ , каждая клетка которого содержит одну плитку. На каждой плитке написано целое число от 1 до  $M \cdot N$  (на всех плитках числа различны). В собранном виде мозаика имеет следующий вид:

1	2	3	...	$N - 1$	$N$
$N + 1$	$N + 2$	$N + 3$	...	$2 \cdot N - 1$	$2 \cdot N$
...	...	...	...	...	...
$(M - 1) \cdot N + 1$	$(M - 1) \cdot N + 2$	$(M - 1) \cdot N + 3$	...	$M \cdot N - 1$	$M \cdot N$

Костя хочет сыграть в игру, в которой требуется убрать как можно больше плиток мозаики по определенным правилам. За один ход можно убрать любую плитку, у которой есть 4 соседних плитки (плитки считаются соседними, если они находятся в соседних клетках в одной строке или в одном столбце).

Напишите программу, которая определит максимально возможное количество плиток, которые можно убрать по описанным выше правилам. А также найдите какой-либо корректный максимальный набор плиток.

### Input

В единственной строке входных данных записаны два целых числа  $M$  и  $N$  ( $1 \leq M, N \leq 100$ ) — высота и ширина мозаики.

### Output

В первой строке выведите максимальное количество плиток, которые Костя может убрать по описанным выше правилам. Во второй строке выведите номера плиток в порядке, в котором их следует убирать. Если существует несколько решений, выведите любое из них.

### Examples

mosaic.in	mosaic.out
3 3	1 5
2 1	0
4 4	2 6 11
4 5	3 7 9 13

## Алгоритм

Если  $N$  или  $M$  меньше трёх, то ответ будет 0, если нет, то вычисляем максимальное количество плиток по выведенной формуле и заполняем мозаику. Сложность  $O(N * M)$ .

## Исходный код

```
1 #include <iomanip>
2 #include <limits>
3 #include <iostream>
4 #include <algorithm>
5
6 using namespace std;
7
8 int main() {
9     ifstream in("mosaic.in");
10    ofstream out("mosaic.out");
11
12    int N, M;
13    in >> M >> N;
14    int answ;
15
16    if(N < 3 || M < 3) {
17        out << "0" << endl;
18        return 0;
19    }
20    if((N - 2)*(M - 2) % 2 == 0)
21        answ = (N - 2)*(M - 2) / 2;
22    else
23        answ = (N - 2)*(M - 2) / 2 + 1;
24
25    out << answ << endl;
26
27    int k = 2;
28    for(int i = 2; i < M; i++) {
29        for(int j = k; j < N; j+=2) {
30            out << (i - 1)*N + j << " ";
31        }
32        if(k == 2)
33            k = 3;
34        else
35            k = 2;
36    }
37    in.close();
38    out.close();
39
40    return 0;
41 }
```

## Результаты

30.	MAI #11: Makarov, Rik, Yakimenko	-	-	-	-	-	-	+7 3:03	-	+	0:39	-	2	362	77%	0.20
-----	----------------------------------	---	---	---	---	---	---	------------	---	---	------	---	---	-----	-----	------

## 2.24 OpenCup GrandPrix of Karelia

### Задача I - Jam

Два программиста сидят в автомобиле, который едет за автобусом в пробке. На остановке два человека зашли в автобус, а три вышли. После чего один из программистов заметил, что если ещё один человек зайдёт в автобус, то автобус будет пустым.

Так как пробка была длинной, то программисты сделали несколько наблюдений, на каждой следующей остановке записывая количество вошедших и вышедших пассажиров.

Ваша задача — написать программу, которая вычислит наименьшее количество пассажиров в автобусе перед тем, как автомобиль программистов попал в пробку.

#### Input

Первая строка входного файла содержит одно целое число  $T$  ( $1 \leq T \leq 50$ ) — количество тестовых примеров.

Каждый тестовый пример начинается строкой, содержащей целое число  $M$  ( $1 \leq M \leq 100$ ) — количество остановок. Далее следует  $M$  строк, содержащих результаты наблюдений. Каждое наблюдение задано двумя целыми числами  $P_1$  и  $P_2$ , разделёнными пробелом — количество человек, вошедших в автобус на соответствующей остановке, и количество человек, покинувших автобус, соответственно ( $0 \leq P_1, P_2 \leq 1000$ ). При этом сначала  $P_1$  человек входят в автобус, затем двери «на выход» открываются и  $P_2$  человек выходят из него.

#### Output

Для каждого тестового примера выведите в отдельной строке минимальное количество пассажиров, находившихся в салоне автобуса до того, как программисты попали в пробку.

#### Example

jam.in	standard output
1 3 4 6 5 6 2 0	3

## Алгоритм

На каждой остановке смотрим, если вышло человек больше чем вошло, то прибавляем к ответу разницу между вошедшими и вышедшими. Выводим ответ. Сложность  $O(n)$ .

## Исходный код

```
1 #include <iostream>
2 #include <algorithm>
3
4 int main() {
5     ifstream in("jam.in");
6
7     int T;
8     in >> T;
9
10    while (T--) {
11        int m, zashli, vishli;
12        long ans = 0;
13        long buf = 0;
14        in >> m;
15        for (int i = 0; i < m; i++) {
16            in >> zashli >> vishli;
17            zashli += buf;
18            int diff = zashli - vishli;
19            if (diff < 0) {
20                ans += diff * (-1);
21                buf = 0;
22            }
23            else {
24                buf = diff;
25            }
26        }
27        cout << ans << endl;
28    }
29    in.close();
30    return 0;
31 }
```

## Задача J - King of Guess

Игра «Угадай число» играется следующим образом: загадано целое число  $N$  и заданы два целых числа  $X$  и  $Y$ , строго между которыми оно находится. Ход состоит в том, что участник называет некоторое целое число между  $X$  и  $Y$ , соответственно, ответы могут быть «больше», «меньше» и «угадал» (после ответа «угадал» игра заканчивается). В случае, если число не угадано, одно из чисел  $X$  или  $Y$  заменяется на названное число (в зависимости от ответа), и игра продолжается.

Пусть участники всякий раз называют среднее целое число в текущем интервале (если таких чисел два, они называют наименьшее). За какое количество ходов закончится игра?

### Input

Первая строка входа содержит три целых числа  $N$ ,  $X$  и  $Y$  ( $0 \leq N, X, Y \leq 10^4$ ,  $X < Y$ ).

### Output

Выведите одно число — количество ходов, за которое закончится игра.

### Examples

kingofguess.in	standard output
42 20 80	3

## Алгоритм

Задача решается прямой симуляцией процесса игры по довольно простым правилам, заданным в условии задачи. Сложность  $O(\log(n))$ .

## Исходный код

```
1 #include <iostream>
2 #include <algorithm>
3
4 int main() {
5     ifstream in("kingofguess.in");
6     int X;
7     int N;
8     int Y;
9     int mid;
10    int step = 0;
11
12    in >> N >> X >> Y;
13
14    while(true) {
15        step++;
16        mid = (X + Y) / 2;
17        if(mid == N) {
18            cout << step << endl;
19            //cin >> N;
20            return 0;
21        }
22        if(mid > N)
23            Y = mid;
24        if(mid < N)
25            X = mid;
26    }
27    return 0;
28 }
```

## Задача K - Lesson

Алиса и Боб играют в «Морской бой» на уроке в школе. Игра идёт по следующим правилам:

У каждого игрока есть поле  $N \times N$ , на котором он располагает четыре неперекрывающихся корабля; каждый корабль является цепочкой клеток, параллельных одной из сторон поля. Требуется разместить по одному из следующих кораблей:

Name	Length
Sail	1
Frigate	2
Cruiser	3
Dreadnought	4

После этого игроки делают ходы по очереди, называя клетки на игровом поле. Если клетка, названная игроком X, занята на игровом поле игрока Y кораблём, игрок Y сообщает, что корабль ранен; если же игрок X своим ходом назвал последнюю из не названных им ранее клеток корабля, то игрок Y сообщает, что корабль потоплен, после чего игрок X получает дополнительный ход; если же игрок X своим ходом не потопил корабль игрока Y, то очередь хода переходит к игроку Y. Игра заканчивается, когда один из игроков потопил все корабли противника; в этом случае тот игрок, у которого остались корабли, объявляется победителем.

Чтобы учитель не заметил происходящего, Алиса и Боб модифицировали игру: сейчас после расстановки кораблей они записывают на бумаге последовательность ходов; разумеется, все ходы корректны и один и тот же игрок не записывает одно и то же поле дважды (ибо незачем).

По заданным ходам каждого игрока выведите, какие корабли и в каком порядке будут потоплены и кто в итоге выиграет, если первый ход делает Алиса.

### Input

Первая строка входного файла содержит целое число  $T$  — количество тестовых примеров ( $1 \leq T \leq 20$ ).

Далее следуют тестовые примеры. Каждый тестовый пример начинается строкой, содержащей целое число  $N$  ( $4 \leq N \leq 10$ ) — размер игрового поля. Далее следуют  $N$  строк, задающих расстановку кораблей на поле Алисы. Каждая из этих строк состоит из 4 символов. Это один из пяти символов '.', '1', '2', '3' или '4'. Точка ('.') обозначает, что данная клетка пуста. '1', '2', '3' или '4' обозначают, что эта клетка занята одним из кораблей Алисы. Клетки с одинаковыми числами принадлежат одному кораблю; корабли параллельны сторонам поля. Обратите внимание, что цифра, обозначающая корабль, не обязана совпадать с его длиной.

Следующие  $N$  строк задают расстановку кораблей на поле Боба в аналогичном формате. Следующие  $N \cdot N$  строк задают ходы Алисы. Каждая из строк содержит два целых числа  $R_i$  и  $C_i$  — строка и столбец, которые она планирует называть для этого хода (если до этого хода дойдёт очередь). Следующие  $N \cdot N$  строк задают ходы Боба в аналогичном формате ( $1 \leq R_i, C_i \leq N$ ).

### Output

Для каждого тестового примера выведите для каждого потопленного корабля сообщение в формате “PlayerX sank PlayerY's ShipName”, в порядке, в котором корабли были потоплены. Последняя строка вывода для каждого тестового примера должна содержать имя победителя.

## Алгоритм

Нужно воспроизвести игру "Морской бой" по ходам обоих игроков. Сложность  $O(n^2)$ .

## Исходный код

```
1 #include <iostream>
2 using namespace std;
3 #define ll long long
4 #define ull unsigned long long
5 #define eps 0.00001
6 ll min(ll a, ll b){return (a<b?a:b);}
7 ll max(ll a, ll b){return (a>b?a:b);}
8
9 int main()
10 {
11     ifstream in("lesson.in");
12
13     long T;
14     in >> T;
15     in.get();
16     const string names[] = {"Sail", "Frigate", "Cruiser", "Dreadnought"};
17     while (T--) {
18         ll n;
19         in >> n;
20         in.get();
21         char mapA[10][10], mapB[10][10];
22         vector< pair<int, int> > A(4, make_pair(0, 0)), B(4, make_pair(0, 0));
23         for (ll i=0; i<n; ++i) {
24             for (ll j=0; j<n; ++j) {
25                 mapA[i][j] = in.get();
26                 if (mapA[i][j] != '.')
27                     ++A[mapA[i][j]-'0'-1].first;
28             }
29             in.get();
30         }
31         for (ll i=0; i<n; ++i) {
32             for (ll j=0; j<n; ++j) {
33                 mapB[i][j] = in.get();
34                 if (mapB[i][j] != '.')
35                     ++B[mapB[i][j]-'0'-1].first;
36             }
37             in.get();
38         }
39         vector< pair<ll, ll> > movesA(n*n), movesB(n*n);
40         for (ll i=0; i<n*n; ++i) {
41             ll x, y;
42             in >> y >> x;
43             movesA[i] = make_pair(y - 1, x - 1);
44         }
45         for (ll i=0; i<n*n; ++i) {
46             ll x, y;
47             in >> y >> x;
48             movesB[i] = make_pair(y - 1, x - 1);
49         }
50         ll shipsA = 4, shipsB = 4;
51         bool win = 0;
52         for (ll moveA = 0, moveB = 0; moveA < n*n && moveB < n*n && !win;) {
53             ll y, x;
54             bool f = 1;
55             while (f) {
```

```

56     f = 0;
57     x = movesA[moveA].second;
58     y = movesA[moveA].first;
59     ++moveA;
60     if (mapB[y][x] != '.') {
61         ++B[mapB[y][x]-'0'-1].second;
62         if (B[mapB[y][x]-'0'-1].second == B[mapB[y][x]-'0'-1].first) {
63             cout << "Alice sank Bob's " << names[B[mapB[y][x]-'0'-1].first-1] << '\n';
64         f = 1;
65         --shipsB;
66         if (!shipsB) {
67             cout << "Alice\n";
68             win = 1;
69             break;
70         }
71     }
72 }
73 if (win) {
74     break;
75 }
76 f = 1;
77 while (f) {
78     f = 0;
79     x = movesB[moveB].second;
80     y = movesB[moveB].first;
81     ++moveB;
82     if (mapA[y][x] != '.') {
83         ++A[mapA[y][x]-'0'-1].second;
84         if (A[mapA[y][x]-'0'-1].second == A[mapA[y][x]-'0'-1].first) {
85             cout << "Bob sank Alice's " << names[A[mapA[y][x]-'0'-1].first-1] << '\n';
86         f = 1;
87         --shipsA;
88         if (!shipsA) {
89             cout << "Bob\n";
90             win = 1;
91             break;
92         }
93     }
94 }
95 if (win) {
96     break;
97 }
98 }
99 }
100 }
101 }
102 in.close();
103 return 0;
104 }
105 }
```

## Задача L - Maze

На некотором астероиде был найден лабиринт ровно с одним входом, не содержащий циклов и пустот, окружённых стенами. Для исследования лабиринта был отправлен робот.

Робот всегда смотрит в том направлении, в котором он движется. На каждом шаге робот будет пытаться повернуть направо. Если на этом месте стена, он будет пытаться сделать шаг вперёд. Если и это невозможно — пытаться повернуть налево, если же и это невозможно — развернуться назад.

Робот записывает лог, который содержит его путь от момента входа в лабиринт до момента выхода. Передвижения записаны единичными буквами: ‘F’ для движения вперёд, ‘L’ для движения налево, ‘R’ для движения направо и ‘B’ для движения назад.

Каждая из букв ‘L’, ‘R’ и ‘B’ обозначает не только поворот робота, но и продвижение на одно поле в данном направлении. Изначально робот ориентирован на восток. Путь робота всегда заканчивается в точке выхода.

Вам задан лог. Требуется по нему восстановить план лабиринта.

### Input

Первая строка входа содержит одно целое число  $T$  — количество тестовых примеров ( $1 \leq T \leq 100$ ). Каждый тестовый пример представляет собой одну строку — корректный лог пути робота. Гарантируется, что исходный лабиринт имел размеры не более, чем  $100 \times 100$ .

### Output

Для каждого тестового примера выведите в первой строке два целых числа  $h$  и  $w$  ( $3 \leq h, w \leq 100$ ) — высоту и ширину лабиринта, соответственно. Далее выведите  $h$  строк, каждая из которых содержит  $w$  символов, задающих лабиринт, где ‘X’ обозначает стену, а ‘.’ — пустое поле.

Контур лабиринта должен состоять из стен, за исключением одного квадрата с левой стороны — входа в лабиринт. Лабиринт не должен содержать циклов (то есть путей, по которым робот сможет прийти в какую-то клетку не с той стороны, с которой в неё входил) и пустых полей, которые не могут быть достигнуты от входа. Каждая строка и каждый столбец (кроме верхней и нижней строки и правого столбца) должны содержать как минимум одно пустое поле.

<code>maze.in</code>	<code>standard output</code>
3 FFRBLF FFRFRBRFBFRBRFLF FRLFFFBLRFFFFRFFFBRFLBRFRLFLFFR	4 4 XXXX ...X XX.X XXXX 7 5 XXXXX ...XX XX.XX X...X XX.XX XX.XX XXXXX 7 7 XXXXXXXX X...X.X X.X...X X.X.XXX ..XXX.X X.....X XXXXXXXX

## Алгоритм

Создаём матрицу, изначально заполненную решётками. Воспроизводим путь робота согласно входным символам и отмечаем путь точками, в процессе запоминая максимальную и минимальную координаты. Используя найденные граничные координаты, вычисляем размер поля и выводим само поле. Сложность  $O(n)$ .

## Исходный код

```
1 #include <iostream>
2 using namespace std;
3 #define ll long long
4 #define ull unsigned long long
5 #define eps 0.00001
6 ll min(ll a, ll b){return (a<b?a:b);}
7 ll max(ll a, ll b){return (a>b?a:b);}
8
9 int main()
10 {
11     ifstream in( "maze.in" );
12
13     long T;
14     in >> T;
15     in.get();
16     while (T--) {
17
18         char map[210][210];
19         for (ll i=0; i<210; ++i) {
20             for (ll j=0; j<210; ++j) {
21                 map[i][j] = 'X';
22             }
23         }
24         ll maxX = 0, maxY = 0, minX = 0, minY = 0, x = 0, y = 0;
25         int dir = 0;
26         char c;
27         while((c = in.get()) != '\n') {
28             if (c == 'B') {
29                 if (dir == 0) dir = 2;
30                 else if (dir == 1) dir = 3;
31                 else if (dir == 2) dir = 0;
32                 else if (dir == 3) dir = 1;
33             }
34             else if (c == 'R') {
35                 if (dir == 0) dir = 3;
36                 else if (dir == 1) dir = 0;
37                 else if (dir == 2) dir = 1;
38                 else if (dir == 3) dir = 2;
39             }
40             else if (c == 'L') {
41                 if (dir == 0) dir = 1;
42                 else if (dir == 1) dir = 2;
43                 else if (dir == 2) dir = 3;
44                 else if (dir == 3) dir = 0;
45             }
46             map[x+105][y+105] = '.';
47             if (dir == 0) ++x;
48             else if (dir == 1) --y;
49             else if (dir == 2) --x;
50             else ++y;
51             if (x > maxX) maxX = x;
52             else if (x < minX) minX = x;
```

```

53         if (y > maxY) maxY = y;
54     else if(y < minY) minY = y;
55 }
56 cout << maxY - minY + 3 << ' ' << maxX - minX + 2 << '\n';
57 for (11 i=minY-1; i<maxY+2; ++i) {
58     for (11 j=minX; j<maxX+2; ++j) {
59         cout.put(map[j+105][i+105]);
60     }
61     cout.put('\n');
62 }
63 }
64 in.close();
65 return 0;
66 }
67 }
```

## Результаты

36.	MAI #11: Makarov, Rik, Yakimenko	-	-	-	-	+2 1:26	+ 0:46	+6 3:47	+ 0:35	4	555	66%	0.18
-----	----------------------------------	---	---	---	---	------------	-----------	------------	-----------	---	-----	-----	------

## 2.25 OpenCup GrandPrix of Udmurtia

### Задача А - Коллекционеры

Вчера Тая посещала музей. Экскурсия была долгой и интересной, но особенно ей понравилась комната, где были собраны коллекции кубиков 10 известных людей. Один из кубиков ей сильно приглянулся, но она забыла, кому он принадлежал. Зато она помнит как выглядели 3 видимые стороны кубика и кто какие кубики коллекционирует. По этой информации вам следует определить имена коллекционеров, в чьих коллекциях мог быть данный кубик.

У каждого кубика 6 граней. На каждой грани записано число от 1 до 6, на разных гранях разные числа. Числа могут изображаться точками, арабским числом или римским числом. Вдобавок каждая из граней покрашена в один из цветов — черный (Black), белый (White), зеленый (Green), желтый (Yellow), голубой (Skyblue), красный (Red), оранжевый (Orange) и фиолетовый (Purple).

Ниже представлен список имен коллекционеров и параметры кубиков, которым удовлетворяет вся его коллекция:

John	Все числа обозначены точками
David	Все числа обозначены не римскими числами
Peter	Кубик полностью белый
Robert	Грани кубика черные или белые
Mark	Нечетные числа на белом фоне, четные — на черном
Paul	Все простые числа арабские и все арабские числа простые
Patrick	Одноцветный цветной (не черный и не белый) кубик
Jack	Все римские числа на желтом фоне
Max	Все грани разноцветные
Alex	Числа одной формы записи на одном фоне, разного — на разном

### Формат входных данных

Входной файл состоит из трех строк, описывающих видимые стороны кубика.

Первый символ  $i$ -й строки  $c_i$  ( $c_i \in \{B, W, G, Y, S, R, O, P\}$ ) — цвет  $i$ -ой стороны (черный, белый, зеленый, желтый, голубой, красный, оранжевый и фиолетовый соответственно). Далее через пробел записана строка, обозначающая число на стороне в одном из трех форматов:

1. От 1 до 6 символов «.» (ASCII 46), означающих что число записано точками и равно количеству этих точек;
2. Арабское число от 1 до 6;
3. Римское число, записанное символами «I» (ASCII 73) и «V» (ASCII 86).

Гарантируется, что представленный кубик принадлежит хотя бы одному коллекционеру.

### Формат выходных данных

Выходной файл должен содержать одну строку, содержащую имена коллекционеров, которым может принадлежать данный кубик. Имена должны быть записаны через пробел в любом порядке.

Все имена коллекционеров должны быть из следующего списка: John, David, Peter, Robert, Mark, Paul, Patrick, Jack, Max, Alex.

## Примеры

input.txt	output.txt
W .. W ... W ....	John David Peter Robert Jack Alex
B 2 W 3 B 6	David Robert Mark Jack
G 1 G 2 G V	Patrick
G 2 G 3 Y ....	David Paul Jack Alex
W . B 2 W III	Robert Mark

## Алгоритм

Логическая задача на реализацию. Расписываем все условия из задачи для каждого человека и затем последовательно применяем их ко входным данным. Сложность  $O(1)$ .

## Исходный код

```
1 #include <iostream>
2 #include <algorithm>
3
4 typedef enum {
5     BLACK,
6     WHITE,
7     GREEN,
8     YELLOW,
9     BLUE,
10    RED,
11    ORANGE,
12    PURPLE
13 } color;
14
15 typedef enum {
16     DOT,
17     ARABIC,
18     ROMAN,
19 } numberType;
20
21 typedef struct {
22     color col;
23     numberType num;
24     int value;
25 } cubeFace;
26
27 color parseColor(char col) {
28     if (col == 'B') return BLACK;
29     else if (col == 'W') return WHITE;
30     else if (col == 'G') return GREEN;
31     else if (col == 'Y') return YELLOW;
32     else if (col == 'S') return BLUE;
33     else if (col == 'R') return RED;
34     else if (col == 'O') return ORANGE;
35     else return PURPLE;
36 }
37
38 int parseDots() {
39     int value;
40     string dots;
41     in >> dots;
42     value = (int)dots.size();
43     return value;
44 }
45
46 int parseArabic() {
47     int value;
48     in >> value;
49     return value;
50 }
51
52 int parseRoman() {
53     string roman;
54     in >> roman;
```

```

55     if (roman == "I") return 1;
56     else if (roman == "II") return 2;
57     else if (roman == "III") return 3;
58     else if (roman == "IV") return 4;
59     else if (roman == "V") return 5;
60     else return 6;
61 }
62
63 int parseValue(numberType num) {
64     if (num == DOT) return parseDots();
65     else if (num == ARABIC) return parseArabic();
66     else return parseRoman();
67 }
68
69 numberType recognizeNumberType(char num) {
70     if (num == '.') return DOT;
71     else if (isdigit(num)) return ARABIC;
72     else return ROMAN;
73 }
74
75 bool john(cubeFace f1, cubeFace f2, cubeFace f3) {
76     if (f1.num == DOT && f1.num == f2.num && f2.num == f3.num)
77         return true;
78     return false;
79 }
80
81 bool david(cubeFace f1, cubeFace f2, cubeFace f3) {
82     if (f1.num != ROMAN && f2.num != ROMAN && f3.num != ROMAN)
83         return true;
84     return false;
85 }
86
87 bool peter(cubeFace f1, cubeFace f2, cubeFace f3) {
88     if (f1.col == WHITE && f1.col == f2.col && f2.col == f3.col)
89         return true;
90     return false;
91 }
92
93 bool robert(cubeFace f1, cubeFace f2, cubeFace f3) {
94     if ((f1.col == BLACK || f1.col == WHITE) &&
95         (f2.col == BLACK || f2.col == WHITE) &&
96         (f3.col == BLACK || f3.col == WHITE))
97         return true;
98     return false;
99 }
100
101 bool mark(cubeFace f1, cubeFace f2, cubeFace f3) {
102     if (f1.value % 2 == 0 && f1.col != BLACK)
103         return false;
104     if (f1.value % 2 == 1 && f1.col != WHITE)
105         return false;
106     if (f2.value % 2 == 0 && f2.col != BLACK)
107         return false;
108     if (f2.value % 2 == 1 && f2.col != WHITE)
109         return false;
110     if (f3.value % 2 == 0 && f3.col != BLACK)
111         return false;
112     if (f3.value % 2 == 1 && f3.col != WHITE)
113         return false;
114     return true;

```

```

115 }
116
117 bool paul(cubeFace f1, cubeFace f2, cubeFace f3) {
118     if (f1.value == 2 || f1.value == 3 || f1.value == 5) {
119         if (f1.num != ARABIC)
120             return false;
121     }
122     if (f2.value == 2 || f2.value == 3 || f2.value == 5) {
123         if (f2.num != ARABIC)
124             return false;
125     }
126     if (f3.value == 2 || f3.value == 3 || f3.value == 5) {
127         if (f3.num != ARABIC)
128             return false;
129     }
130     if (f1.num == ARABIC) {
131         if (f1.value == 1 || f1.value == 4 || f1.value == 6) {
132             return false;
133         }
134     }
135     if (f2.num == ARABIC) {
136         if (f2.value == 1 || f2.value == 4 || f2.value == 6) {
137             return false;
138         }
139     }
140     if (f3.num == ARABIC) {
141         if (f3.value == 1 || f3.value == 4 || f3.value == 6) {
142             return false;
143         }
144     }
145     return true;
146 }
147
148 bool patrick(cubeFace f1, cubeFace f2, cubeFace f3) {
149     if (f1.col == f2.col && f2.col == f3.col) {
150         if (f1.col != BLACK && f1.col != WHITE)
151             return true;
152     }
153     return false;
154 }
155
156 bool jack(cubeFace f1, cubeFace f2, cubeFace f3) {
157     if (f1.num == ROMAN && f1.col != YELLOW)
158         return false;
159     if (f2.num == ROMAN && f2.col != YELLOW)
160         return false;
161     if (f3.num == ROMAN && f3.col != YELLOW)
162         return false;
163     return true;
164 }
165
166 bool maxx(cubeFace f1, cubeFace f2, cubeFace f3) {
167     if (f1.col != f2.col && f1.col != f3.col && f2.col != f3.col)
168         return true;
169     return false;
170 }
171
172 bool alex(cubeFace f1, cubeFace f2, cubeFace f3) {
173     if (f1.num == f2.num && f1.col != f2.col)
174         return false;

```

```

175     if (f1.num != f2.num && f1.col == f2.col)
176         return false;
177
178     if (f1.num == f3.num && f1.col != f3.col)
179         return false;
180     if (f1.num != f3.num && f1.col == f3.col)
181         return false;
182
183     if (f2.num == f3.num && f2.col != f3.col)
184         return false;
185     if (f2.num != f3.num && f2.col == f3.col)
186         return false;
187
188     return true;
189 }
190
191 int main() {
192     char col, num;
193
194     // FACE 1
195     cubeFace face1;
196     col = in.get();
197     in.get();
198
199     num = in.get();
200     in.unget();
201
202     face1.col = parseColor(col);
203     face1.num = recognizeNumberType(num);
204     face1.value = parseValue(face1.num);
205     in.get();
206
207     // FACE 2
208     cubeFace face2;
209     col = in.get();
210     in.get();
211
212     num = in.get();
213     in.unget();
214
215     face2.col = parseColor(col);
216     face2.num = recognizeNumberType(num);
217     face2.value = parseValue(face2.num);
218     in.get();
219
220     // FACE 3
221     cubeFace face3;
222     col = in.get();
223     in.get();
224
225     num = in.get();
226     in.unget();
227
228     face3.col = parseColor(col);
229     face3.num = recognizeNumberType(num);
230     face3.value = parseValue(face3.num);
231     in.get();
232
233     if (john(face1, face2, face3))

```

```

235     out << "John ";
236     if (david(face1, face2, face3))
237         out << "David ";
238     if (peter(face1, face2, face3))
239         out << "Peter ";
240     if (robert(face1, face2, face3))
241         out << "Robert ";
242     if (mark(face1, face2, face3))
243         out << "Mark ";
244     if (paul(face1, face2, face3))
245         out << "Paul ";
246     if (patrick(face1, face2, face3))
247         out << "Patrick ";
248     if (jack(face1, face2, face3))
249         out << "Jack ";
250     if (maxx(face1, face2, face3))
251         out << "Max ";
252     if (alex(face1, face2, face3))
253         out << "Alex ";
254
255     in.close();
256     out.close();
257
258     return 0;
259 }
```

## Задача K - Data Mining

Одна крупная ИТ-компания использует для анализа данных программу, которая была написана без распараллеливания. Когда требуется запустить эту программу, сотрудник запускает её и ждёт результата выполнения, тратя своё рабочее время.

Руководство компании рассматривает план, заключающийся в переписывании программы с использованием параллельных технологий. Чтобы проверить, окупится ли решение за год, используется следующая схема.

Сначала выясняется количество запусков программы в год, затем выясняется количество человеко-часов, которые уйдут на переписывание, затем оценивается время работы для параллельной версии программы, после чего проверяется, будет ли достигнута экономия в человеко-часах.

Выясните, будет ли эффективным переписывание программы в течение ближайшего года (то есть будет ли суммарное количество человеко-часов, затраченное на переписывание программы и на суммарное ожидание результата выполнения параллельной версии меньше количества человеко-часов, затраченных на суммарное ожидание результата выполнения существующей версии).

### Формат входных данных

В первой строке входного файла задано целое число  $T$  — количество тестовых примеров ( $1 \leq T \leq 1000$ ).

Каждый тестовый пример задан в одной строке и содержит четыре целых числа  $d, n, p$  и  $s$  — количество человеко-часов на разработку, количество запусков программы в год, время ожидания завершения работы параллельной версии, время ожидания завершения работы существующей версии соответственно. Время задаётся в часах,  $0 \leq d \leq 10^6$ ,  $0 \leq n \leq 10^5$ ,  $0 \leq p, s \leq 1000$ .

### Формат выходных данных

Для каждого тестового примера выведите “Rewrite”, если переписывание программы даст выигрыш в человеко-часах, “Keep”, если оно даст проигрыш и “Flip a Coin”, если количество затраченных человеко-часов не зависит от решения о переписывании.

### Пример

input.txt	output.txt
3 11 3 3 2 19 6 9 3 0 5 100 100	Keep Rewrite Flip a Coin

## Алгоритм

Подсчитываем время выполнения программы без её переписывания и с переписыванием и сравниваем. Сложность  $O(1)$ .

## Исходный код

```
1 #include <iostream>
2 #include <algorithm>
3
4 int main() {
5     ifstream in("input.txt");
6     ofstream out("output.txt");
7
8     long T;
9     in >> T;
10    while (T--) {
11        long dev, runs, execParallel, execCurrent;
12        in >> dev >> runs >> execCurrent >> execParallel;
13        long keepTime, rewriteTime;
14        keepTime = runs * execCurrent;
15        rewriteTime = dev + runs * execParallel;
16        if (keepTime < rewriteTime) {
17            out << "Keep" << endl;
18        }
19        else if (keepTime > rewriteTime) {
20            out << "Rewrite" << endl;
21        }
22        else {
23            out << "Flip a Coin" << endl;
24        }
25    }
26
27    in.close();
28    out.close();
29
30    return 0;
31 }
```

## Задача L - Performance

Производительность автомобильного двигателя с несколькими передачами для заданной передачи не является постоянной: она зависит от количества оборотов двигателя в минуту. Обычно эта зависимость задаётся так называемой кривой производительности.

Для серии двигателей “Параболика” кривая производительности представляет собой параболу  $P = -aR^2 + bR + c$ , где  $R$  — количество оборотов двигателя в секунду, а  $P$  — соответствующая производительность.

По заданным параметрам парабол, описывающих все передачи в двигателе, определите, на какой передаче достигается максимум производительности.

Гарантируется, что такая передача ровно одна и что значение максимальной производительности для этой параболы отличается от значений максимальной производительности для других парабол не менее, чем на 1.

### Формат входных данных

В первой строке входного файла задано целое число  $T$  ( $1 \leq T \leq 100$ ) — количество тестовых примеров.

Каждый тестовый пример начинается строкой, содержащей целое число  $n$  ( $1 \leq n \leq 10$ ) — количество передач в двигателе. Далее следуют  $n$  строк, каждая из которых содержит по три целых числа  $a$ ,  $b$  и  $c$  ( $1 \leq a, b, c \leq 10^4$ ) — параметры соответствующей параболы. Передачи занумерованы с 1 в порядке, в котором они перечислены во входном файле.

### Формат выходных данных

Для каждого тестового примера выведите одно целое число — номер передачи, позволяющей достичь максимума производительности.

### Примеры

input.txt	output.txt
1	
2	
3 130 1423	
2 153 210	2

## Алгоритм

Вычисляем квадратное уравнение, выведенное из заданной формулы и находим передачу с максимальной производительностью. Сложность  $O(n)$ .

## Исходный код

```
1 #include <iostream>
2 #include <algorithm>
3
4 typedef struct {
5     long gear;
6     long a, b, c;
7 } eq;
8
9 int main() {
10    ifstream in("input.txt");
11    ofstream out("output.txt");
12
13    int T;
14    in >> T;
15    while (T--) {
16        long maxGear = 0;
17        double maxValue = -1000000;
18        int n;
19        in >> n;
20        for (int i = 1; i <= n; i++) {
21            long a, b, c;
22            in >> a >> b >> c;
23            double max = (-1) * (((b * b) - (4 * (-a) * c)) / (4 * (-a)));
24            if (max > maxValue) {
25                maxValue = max;
26                maxGear = i;
27            }
28        }
29        out << maxGear << endl;
30    }
31
32    in.close();
33    out.close();
34
35    return 0;
36 }
```

## Задача М - Tic-tac-toe

Дана недоигранная партия в крестики-нолики на доске  $3 \times 3$ . Всего сделано 7 ходов. Вычислите, у кого из игроков выше вероятность выигрыша, если игрок, делающий следующий ход, сделает его случайным образом.

### Формат входных данных

Входной файл состоит из 3 строк, задающих игровое поле. Каждая строка состоит из трёх символов; допустимыми символами являются ('o', 'x' или '.', обозначающий свободную клетку). На доске осталось ровно две свободные клетки; гарантируется, что партия корректна (то есть разность между количеством крестиков и ноликов по модулю равна единице и не существует тройки одинаковых символов по горизонтали, вертикали и диагонали).

### Формат выходных данных

Выведите 'o', если играющий ноликами имеет лучшие шансы на победу, 'x', если лучшие шансы на победу у крестиков, и "tie", если шансы равны.

### Примеры

input.txt	output.txt
xo. oxo xx.	x

## Алгоритм

Перебираем все возможные варианты ходов и подсчитываем кто из игроков выигрывает в большинстве ходов. Сложность  $O(n)$ .

## Исходный код

```
1 #include <iostream>
2 using namespace std;
3 #define ll long long
4 #define ull unsigned long long
5 #define eps 0.00001
6 ll min(ll a, ll b){return (a<b?a:b);}
7 ll max(ll a, ll b){return (a>b?a:b);}
8
9 struct Point{
10     int x, y;
11 };
12
13 int check(char map[3][3]) {
14     int winner = 2;
15     for (int i=0; i<3; ++i) {
16         bool oFH = 1, xFH = 1, oFV = 1, xFV = 1;
17         for (int j=0; j<3; ++j) {
18             if (map[i][j] != 'o') {
19                 oFH = 0;
20             }
21             if (map[i][j] != 'x') {
22                 xFH = 0;
23             }
24             if (map[j][i] != 'o') {
25                 oFV = 0;
26             }
27             if (map[j][i] != 'x') {
28                 xFV = 0;
29             }
30         }
31         if (oFH || oFV) {
32             winner = 1;
33         }
34         else if (xFH || xFV) {
35             winner = 0;
36         }
37     }
38     bool oFD1 = 1, xFD1 = 1, oFD2 = 1, xFD2 = 1;
39     for (int i=0; i<3; ++i) {
40         if (map[i][i] != 'o') {
41             oFD1 = 0;
42         }
43         if (map[i][i] != 'x') {
44             xFD1 = 0;
45         }
46         if (map[i][2-i] != 'o') {
47             oFD2 = 0;
48         }
49         if (map[i][2-i] != 'x') {
50             xFD2 = 0;
51         }
52     }
53     if (oFD1 || oFD2) {
```

```

55         winner = 1;
56     }
57     else if (xFD1 || xFD2) {
58         winner = 0;
59     }
60     return winner;
61 }
62 int main()
63 {
64     ifstream in("input.txt");
65     ofstream out("output.txt");
66
67     Point freeCell[2];
68     int n = 0;
69     int xN = 0, oN = 0;
70     char map[3][3];
71     for (int i=0; i<3; ++i) {
72         for (int j=0; j<3; ++j) {
73             map[i][j] = in.get();
74             if (map[i][j] == '.') {
75                 freeCell[n].x = j;
76                 freeCell[n].y = i;
77                 ++n;
78             }
79             if (map[i][j] == 'x') {
80                 ++xN;
81             }
82             else if (map[i][j] == 'o') {
83                 ++oN;
84             }
85         }
86         in.get();
87     }
88     char firstPlayer, secondPlayer;
89     if (oN < xN) {
90         firstPlayer = 'o';
91         secondPlayer = 'x';
92     }
93     else {
94         firstPlayer = 'x';
95         secondPlayer = 'o';
96     }
97     map[freeCell[0].y][freeCell[0].x] = firstPlayer;
98     int winner = check(map);
99     float pX = 0, pO = 0;
100    if (firstPlayer == 'o' && winner == 1 || firstPlayer == 'x' && winner == 0) {
101        pO += 1;
102    }
103    else {
104        map[freeCell[1].y][freeCell[1].x] = secondPlayer;
105        winner = check(map);
106        if (firstPlayer == 'o' && winner == 0 || firstPlayer == 'x' && winner == 1) {
107            pX += 1;
108        }
109    }
110
111    map[freeCell[0].y][freeCell[0].x] = '.';
112    map[freeCell[1].y][freeCell[1].x] = firstPlayer;
113    winner = check(map);
114    if (firstPlayer == 'o' && winner == 1 || firstPlayer == 'x' && winner == 0) {

```

```

115     pO += 1;
116 }
117 else {
118     map[ freeCell [ 0 ].y ][ freeCell [ 0 ].x ] = secondPlayer;
119     winner = check( map );
120     if ( firstPlayer == 'o' && winner == 0 || firstPlayer == 'x' && winner == 1 ) {
121         pX += 1;
122     }
123 }
124
125 if ( pO > pX ) {
126     if ( firstPlayer == 'o' )
127         out << "o";
128     else
129         out << "x";
130 }
131 else if ( pO < pX ) {
132     if ( secondPlayer == 'x' )
133         out << "x";
134     else
135         out << "o";
136 }
137 else {
138     out << "tie";
139 }
140 in . close ();
141 out . close ();
142 return 0;
143 }

```

## Результаты

42.	MAI #11: Makarov, Rik, Yakimenko	+	-	-	-	-	+	+	+2	-1	4	651	33%	0.18
-----	----------------------------------	---	---	---	---	---	---	---	----	----	---	-----	-----	------

## 2.26 OpenCup GrandPrix of China

### Задача N - Ordered Sequences

Рассмотрим строки, составленные из символов ‘A’ и ‘B’, такие, что первым символом является ‘B’. Упорядочим их сначала по длине (меньшие идут раньше), затем лексикографически и занумеруем, начиная с единицы.

По заданной последовательности найдите её номер.

#### Input

Первая строка входа содержит целое число  $1 \leq n \leq 1000$  — количество тестовых примеров.

Каждая из следующих  $n$  строк содержит непустую строку, состоящую из ‘A’ и ‘B’ и начинающуюся с ‘B’. Длина строки не превосходит 24.

#### Output

Для каждого тестового примера выведите номер соответствующей строки в соответствии с введённой в задаче нумерацией.

#### Example

standard input	standard output
3	1
B	2
BA	3
BB	

## Алгоритм

Представим последовательность символов ' $A'$  и ' $B$ ' как двоичное число в котором единица - это ' $B$ ', а ноль - это ' $A$ '. Тогда ответом будет просто значение этого числа в десятичном представлении. Сложность  $O(n)$ .

## Исходный код

```
1 #include <iostream>
2 using namespace std;
3 #define ll long long
4 #define ull unsigned long long
5 #define eps 0.00001
6 ll min(ll a, ll b){return (a<b?a:b);}
7 ll max(ll a, ll b){return (a>b?a:b);}
8
9 int main()
10 {
11     int T;
12     cin >> T;
13     cin.get();
14     while (T--) {
15         ull a = 0;
16         char c;
17         while ((c=cin.get())!= '\n') {
18             a <<= 1;
19             if (c == 'B') {
20                 a |= 1;
21             }
22         }
23         cout << a << '\n';
24     }
25     return 0;
26 }
```

## Результаты

46.	MAI #11: Makarov, Rik, Yakimenko	-	-	-	-	-	-	-11 4:51	-1 4:09	-2 3:32	+ 0:19	1	19	0%	0.08
-----	----------------------------------	---	---	---	---	---	---	-------------	------------	------------	-----------	---	----	----	------

## 2.27 OpenCup GrandPrix of Tatarstan

### Задача M - The Dress

После высадки на планете i1c5l люди заметили, что среди аборигенов очень популярна сине-чёрная одежда. У каждого аборигена в гардеробе есть хотя бы один сине-чёрный предмет. Этот факт мог бы и не заинтересовать людей, если бы не одно «но» — аборигены все как один утверждали, что это не сине-чёрная одежда, а бело-золотая.

Таким образом появился простой тест, однозначно отличающий инопланетянина от человека. На одной из межвидовой свадеб аборигена и симпатичной землянки люди сделали фотографию сине-чёрного платья матери жениха. Эту фотографию люди показывали тестируемым и просили назвать цвет платья. Если в ответе содержалось «blue» и «black», то это однозначно говорило о том, что тестируемый — человек с Земли. Если в ответе содержалось «white» и «gold», то это указывало на существование с планеты i1c5l. Если же ответ не удовлетворял ни одному из условий, то тестируемый был залётным пришельцем с другой планеты.

Перед вами полная история опросов живых существ, проведённого на планете i1c5l. Ваша задача — определить состав населения планеты на основе проведённого опроса.

#### Input

В первой строке записано единственное целое число  $N$  — количество опрошенных существ ( $1 \leq N \leq 100$ ). Следующие  $N$  строк содержат ответы опрошенных. Каждая строка не пуста, имеет длину не более 100 символов и задаёт ответ одного из опрошенных. Ответ состоит из строчных букв латинского алфавита и пробелов. Гарантируется, что ни один ответ не содержит одновременно «blue», «black», «white» и «gold».

#### Output

Выведите три числа, описывающих население планеты, каждое на отдельной строке.

Первое число — количество землян, выраженное в процентах по отношению к общему количеству опрошенных.

Второе число — количество аборигенов с планеты i1c5l, выраженное в процентах по отношению к общему количеству опрошенных.

Третье число — количество залётных пришельцев, выраженное в процентах по отношению к общему количеству опрошенных.

Все числа выведите с точностью не менее  $10^{-5}$ .

#### Examples

стандартный ввод	стандартный вывод
3 goldandwhite white and pinkman blueblueblue and a little bit black	33.3333333333 33.3333333333 33.3333333333
4 this dress is blue and black this dress is goldblackblue eto plate kazhetsia sirenevenkoe no comments	50.0000000000 0.0000000000 50.0000000000

## Алгоритм

Делаем поиск в строке по ключевым словам и подсчитываем количество существ для каждой группы. Затем выводим в процентах. Сложность  $O(n)$ .

## Исходный код

```
1 #include <iostream>
2 #include <algorithm>
3
4 int main() {
5     int n;
6     cin >> n;
7     int humans = 0;
8     int aliens = 0;
9     int fuckers = 0;
10    int total = n;
11    string answer;
12    cin.get();
13
14    while (n--) {
15        getline(cin, answer);
16        if (answer.find("blue") != -1 && answer.find("black") != -1) {
17            humans++;
18        }
19        else if (answer.find("gold") != -1 && answer.find("white") != -1) {
20            aliens++;
21        }
22        else {
23            fuckers++;
24        }
25    }
26
27    cout << setprecision(10) << (double)humans / total * 100 << endl;
28    cout << setprecision(10) << (double)aliens / total * 100 << endl;
29    cout << setprecision(10) << (double)fuckers / total * 100 << endl;
30    return 0;
31 }
```

## Результаты

62.	MAI #11: Makarov, Rik, Yakimenko	-	-	-	-	-	-5 4:22	+	-	-3 4:36	-	-1 1:11	1	23	0%	0.01
-----	----------------------------------	---	---	---	---	---	------------	---	---	------------	---	------------	---	----	----	------

## 2.28 OpenCup GrandPrix of America

### Задача J - Zig Zag Nametag

На слётах ниндзя уровень секретности настолько высок, что на бейджах указываются не реальные имена, а псевдонимы. Один ниндзя захотел прозивести впечатление на своего сенсэя. Он знает, какое число сенсэй считает “счастливым”, так что ниндзя хочет писать на бейдже имя, которое кодирует это “счастливое число” следующим образом.

Пусть надпись на бейдже состоит только из строчных латинских букв. Присвоим каждой букве значение, равное её номеру в алфавите при нумерации с единицы (то есть  $a = 1, b = 2, \dots, z = 26$ ). Числовое значение имени равно сумме модулей разностей значений пар соседних букв; например, для строки “`azxb`” её числовое значение равно

$$|a - z| + |z - x| + |x - b| = |1 - 26| + |26 - 24| + |24 - 2| = 49$$

Требуется найти кратчайшую строку, значение которой равно заданному “счастливому числу”  $k$ . Если строк минимальной длины более одной, то ниндзя хочет выбрать ту, которая идёт раньше по алфавиту.

#### Input

Вход состоит из одной строки, задающей одно целое число  $k$  ( $1 \leq k \leq 10^6$ ) — “счастливое число” сенсэя. Гарантируется, что всегда существует как минимум одна строка, значение которой равно заданному числу.

#### Output

Выведите кратчайшую строку, значение которой равно заданному числу; в случае, если решений несколько, выведите лексикографически наименьшее.

#### Examples

standard input	standard output
1	ab
19	at
77	aoazb

## Алгоритм

Составляем строку из чередующихся букв '*a*' и '*z*'. Меняем некоторые буквы на '*b*' или '*y*' если получившаяся строка не удовлетворяет условиям. Сложность  $O(n)$ .

## Исходный код

```
1 #include <iostream>
2 #include <algorithm>
3
4 int main() {
5     long k;
6     cin >> k;
7     long length = (k - 1) / 25 + 2;
8
9     string s = "";
10    for (long i = 0; i < length; i++) {
11        if (i % 2)
12            s += "z";
13        else
14            s += "a";
15    }
16
17    if (length > 2) {
18        s[1] = (char)('n' + (k - 25 * (length - 2)) / 2);
19        long last = s.size() - 1;
20        if (s[last] == 'z' && k % 2 == 0) {
21            s[last] = 'y';
22        }
23        else if (s[last] == 'a' && k % 2 == 1) {
24            s[last] = 'b';
25        }
26    }
27    else {
28        s[0] = 'a';
29        s[1] = 'a' + k;
30    }
31    cout << s << endl;
32    return 0;
33 }
```

## Задача K - Knight Jumps

Шахматный конь ходит на два поля в одном направлении, затем на одно поле в перпендикулярном. При этом для того, чтобы ход был возможен, достаточно того, чтобы то поле, на которое делается ход, было свободно.

Вам дана доска  $m \times n$ , поле, на котором находится конь и поле, на которое он должен дойти. Некоторые поля этой доски заняты, и коня туда ставить нельзя. Выясните, за какое минимальное количество ходов конь сможет добраться до цели (если он вообще туда сможет добраться).

### Input

В первой строке входа содержатся два целых числа  $n$  и  $m$  ( $2 \leq n, m \leq 100$ ), задающие высоту и ширину доски. Каждая из последующих  $n$  строк содержит ровно  $m$  символов, задающих доску; допустимыми символами являются ‘.’ — обозначение для свободного поля, ‘#’ — для занятого поля, ‘K’ для поля, в котором расположен конь и ‘X’ для поля, куда конь должен прийти. Гарантируется, что в каждом входном файле будет ровно один символ ‘K’ и ровно один символ ‘X’.

### Output

Выведите одно число — наименьшее количество ходов, за которое конь сможет добраться до цели, или  $-1$ , если не существует способа до неё дойти.

### Examples

standard input	standard output
5 4 K... . .... . # .. . # .. . . . X	5
3 3 K.. . X. . . .	-1

## Алгоритм

Построим граф всех возможных ходов коня. С помощью поиска в ширину найдём минимальное количество шагов до цели. Сложность  $O(n + m)$ .

## Исходный код

```
1 #include <iostream>
2 #include <algorithm>
3 #include <vector>
4
5 int main() {
6     int n, m;
7     cin >> n >> m;
8
9     int x_num = 0;
10    int k_num = 0;
11
12    char symb;
13
14    vector<bool> used(n * m, false);
15    vector<vector<int>> g(n * m, vector<int>());
16
17    for (int i = 0; i < n; i++) {
18        for (int j = 0; j < m; j++) {
19            cin >> symb;
20            //used[i][j] = false;
21            if (symb == '#') {
22                used[i * m + j] = true;
23            }
24            else if (symb == 'K') {
25                k_num = i * m + j;
26                used[i * m + j] = true;
27            }
28            else if (symb == 'X') {
29                x_num = i * m + j;
30            }
31        }
32    }
33
34    for (int i = 0; i < n; i++) {
35        for (int j = 0; j < m; j++) {
36            int to = i * m + j;
37
38            if (i - 2 >= 0 && j - 1 >= 0)
39                g[to].push_back((i - 2) * m + (j - 1));
40            if (i - 2 >= 0 && j + 1 < m)
41                g[to].push_back((i - 2) * m + (j + 1));
42
43            if (i - 1 >= 0 && j - 2 >= 0)
44                g[to].push_back((i - 1) * m + (j - 2));
45            if (i + 1 < n && j - 2 >= 0)
46                g[to].push_back((i + 1) * m + (j - 2));
47
48            if (i + 2 < n && j - 1 >= 0)
49                g[to].push_back((i + 2) * m + (j - 1));
50            if (i + 2 < n && j + 1 < m)
51                g[to].push_back((i + 2) * m + (j + 1));
52
53            if (i - 1 >= 0 && j + 2 < m)
54                g[to].push_back((i - 1) * m + (j + 2));
```

```

55         if ( i + 1 < n && j + 2 < m)
56             g[ to ].push_back( ( i + 1 ) * m + ( j + 2 ) );
57     }
58 }
59
60 queue<int> ways;
61 used[ k_num ] = true;
62 ways.push( k_num );
63
64 vector<int> d( n * m ), p( n * m );
65 p[ k_num ] = -1;
66
67 while ( !ways.empty() ) {
68     int v = ways.front();
69     ways.pop();
70     for ( size_t i = 0; i < g[ v ].size(); ++i ) {
71         int to = g[ v ][ i ];
72         if ( !used[ to ] ) {
73             used[ to ] = true;
74             ways.push( to );
75             d[ to ] = d[ v ] + 1;
76             p[ to ] = v;
77         }
78     }
79 }
80
81 if ( !used[ x_num ] )
82     cout << "-1" << endl;
83 else {
84     vector<int> path;
85     for ( int v = x_num; v != -1; v = p[ v ] )
86         path.push_back( v );
87     cout << path.size() - 1 << endl;
88 }
89 return 0;
90 }
```

## Задача M - Multiple Tom N

Среди обозревателей, следящих за многочисленными студенческими лигами в США, популярно составление различных рейтингов типа Топ 25 (или, в общем случае, Топ  $n$ ) команд в стране. Учитывая, что команды из разных лиг между собой могут и не встречаться, данные списки субъективны и часто различаются, однако в целом они более или менее похожи. Ваша задача — сравнить два таких списка одинаковой длины, составленные из одних и тех же команд, и выяснить, в чём они похожи.

Более формально, Вы должны разбить списки на непустые множества, состоящие из одинакового числа позиций в обоих списках и обладающие следующим свойством: набор команд, занимающих эти позиции в обоих списках, одинаков. При этом каждое множество должно содержать как можно меньше команд. Например, для совпадающих списков длины  $n$  Вы должны получить  $n$  множеств, каждое из которых содержит одну позицию (так как в совпадающих списках все позиции совпадают).

### Input

Первая строка входа содержит целое число  $n$  ( $1 \leq n \leq 10^6$ ) — количество команд в списках. Следующие  $n$  строк содержат первый список, перечисленный сверху вниз по одной команде в строке. Последующие  $n$  строк содержат в аналогичном формате второй список. Названия команд непусты, состоят из не более, чем из 8 заглавных латинских букв и не содержат других символов. Первый и второй списки состоят из одних тех же команд; внутри списков имена команд не повторяются.

### Output

Выведите размер каждого множества в порядке следования сверху вниз, по одному в строке.

### Examples

standard input	standard output
5	1
A	3
B	1
C	
D	
E	
A	
C	
D	
B	
E	

## Алгоритм

Считываем буквы обоих команд в два вектора в виде номера буквы. Далее циклом проходим одновременно по двум векторам и сравниваем буквы. Если буквы равны, то выводим 1, а если буквы различны, то для каждого вектора начинаем считать сумму букв тем самым добавляя их в два множества (для каждого вектора своё) и подсчитываем количество букв в этих множествах. Делаем это до тех пор пока сумма обоих множеств не станет равна и соответственно оба множества будут равны. Когда они станут равны, выводим количество элементов во множествах и обнуляем их. Сложность  $O(n)$ .

## Исходный код

```
1 #include <iostream>
2 #include <algorithm>
3 #include <vector>
4
5 #define LL long long
6 #define ULL unsigned long long
7
8 int main() {
9     ULL n;
10    cin >> n;
11
12    vector<ULL> v1(n);
13    vector<ULL> v2(n);
14    cin.get();
15    for (ULL i = 0; i < n; i++) {
16        ULL a = 0;
17        char c;
18        while ((c=cin.get())!= '\n') {
19            a = a*26+(c-'A');
20        }
21        v1[i] = a;
22    }
23
24    for (ULL i = 0; i < n; i++) {
25        ULL a = 0;
26        char c;
27        while ((c=cin.get())!= '\n') {
28            a = a*26+(c-'A');
29        }
30        v2[i] = a;
31    }
32
33    ULL count = 0;
34    ULL sum1 = 0;
35    ULL sum2 = 0;
36
37    for (ULL i = 0; i < n; i++) {
38        if (v1[i] == v2[i] && count == 0) {
39            cout << "1" << endl;
40            continue;
41        }
42        else {
43            sum1 += v1[i];
44            sum2 += v2[i];
45            count++;
46        }
47
48        if (sum1 == sum2) {
```

```
49     cout << count << endl;
50     count = 0;
51     sum1 = 0;
52     sum2 = 0;
53 }
54 }
55
56 return 0;
57 }
```

## Задача N - New Contest Director

Только что закончилось голосование на выборах нового директора регионального конкурса. Поданные голоса уже переписаны в отдельный файл и избирательная комиссия поручила Вам посчитать голоса и сообщить имя того, кто набрал наибольшее количество голосов. Если два и более кандидата набрали одинаковое число голосов, Вы должны вывести имена всех этих кандидатов в алфавитном порядке.

### Input

В первой строке входа задано одно целое число  $n$  ( $1 \leq n \leq 1000$ ) — общее количество голосов. Каждая из последующих  $n$  строк содержит имя кандидата, за которого подан голос; имя состоит только из заглавных латинских букв, непусто и имеет длину не более 20 символов.

### Output

Выполните имя кандидата, набравшего наибольшее количество голосов. В случае ничьей выведите имена всех кандидатов, разделивших первое место, в алфавитном порядке по одному имени на строку.

### Examples

standard input	standard output
5 BILL MIKE BILL BILL MIKE	BILL
5 BILL MARSHA BILL MARSHA ANONYMOUS	BILL MARSHA

## Алгоритм

Создадим ассоциативный массив в котором ключ - имя кандидата, а значение - количество голосов. При считывании очередного имени, инкрементируем ему количество голосов и проверяем не стало ли его количество голосов максимальным, если стало, то записываем количество голосов в переменную *max*. Затем находим всех кандидатов у которых количество голосов равно максимальному и выводим их. Сложность  $O(n)$ .

## Исходный код

```
1 #!/usr/bin/perl
2 <>;
3 my %h;
4 my $max = 0;
5 while($a=<>) {
6     ++$h{$a};
7     if ($max < $h{$a}) {
8         $max = $h{$a};
9     }
10 }
11 my @m = %h;
12 my @r;
13 while((($a = shift @m, $b = shift @m)) {
14     if ($b == $max) {
15         $a =~ s/\n//;
16         push @r, $a;
17     }
18 }
19 print join "\n", sort @r;
```

## Результаты

34.	MAI #11: Makarov, Rik, Yakimenko	-	-	-	-	-	+	+	-4	+4	+	4	750	50%	0.23
-----	----------------------------------	---	---	---	---	---	---	---	----	----	---	---	-----	-----	------

## 2.29 Vekua Cup 2015 Командный этап

Так как соревнование проводилось в центре 1С, исходные коды программ не доступны.

### Результаты

88.	[9246-1] MAI #11 (Макаров, Рик, Якименко)	+2 3:17	-	+3 3:59	-	+ 2:58	-	-	-	-	-	-	-7 5:05	3	714	62%		0.22
-----	---	------------	---	------------	---	-----------	---	---	---	---	---	---	------------	---	-----	-----	--	------

## 2.30 OpenCup GrandPrix of Ural

### Задача С - Древние ПСП

Во время раскопок в одной из пещер были обнаружены старинные надписи. Каждая из найденных записей представляла собой некоторое число  $N$  и правильную скобочную последовательность (ПСП).

Напомним, что ПСП может быть определена так:

- пустая строка является ПСП;
- если  $S$  является ПСП, то  $(S)$  также является ПСП;
- если  $S_1$  и  $S_2$  являются ПСП, то  $S_1S_2$  является ПСП.

По некоторым из записей археологи поняли, что первое число обозначает количество подстрок в ПСП, которые также являются ПСП. Это навело археологов на мысль, что если они восстановят оставшиеся надписи, то им будет доступно какое-то тайное знание. Поскольку на стенах пещеры в основном обнаружены числа, то они считают, что восстановление отсутствующих ПСП возможно. Также ученые узнали, что длина каждой из ПСП не должна превышать  $10^5$  символов, поскольку может не поместиться на стену в пещере.

Соответственно, теперь им необходимо построить такую ПСП, которая содержит в себе ровно  $N$  подстрок, которые также являются ПСП.

#### Input

В единственной строке расположено целое положительное число  $N$  — количество подстрок в ПСП, которые также являются ПСП ( $1 \leq N \leq 10^9$ ).

#### Output

ПСП, которая содержит в себе ровно  $N$  подстрок, являющихся ПСП. Длина выводимой строки не должна превышать  $10^5$  символов.

#### Examples

стандартный ввод	стандартный вывод
2	(( ))

## Алгоритм

Если дописывать сбоку по одной правильной скобочной последовательности (ПСП), то можно заметить что количество подстрок увеличивается по сумме арифметической последовательности  $1, 1 + 2, 1 + 2 + 3, \dots, 1 + 2 + \dots + n$ , а если записывать внутрь другой скобочной последовательности, то при добавлении каждой ПСП, количество подстрок увеличивается на единицу. Программа основана на рекурсивной функции, которая на каждом шаге считает квадратное уравнение для того чтобы по количеству подстрок узнать необходимое количество ПСП записанных в ряд. Остаток от входного числа передаётся в рекурсивную функцию, результат которой будет записан вложенно в первую ПСП. Сложность  $O(\log(n))$ .

## Исходный код

```
1 #!/usr/bin/perl
2 $\ = "\n";
3 sub func {
4     my $s = shift;
5     my $a = int ((sqrt(1+8*$s)-1)/2);
6     my $n = $s - ($a+1)*$a/2;
7     my $r = "";
8     $r = func($n) if $n != 0;
9     "(" . $r . ")" . "()" x ($a-1) ;
10 }
11 my $a = <>;
12 print func $a;
```

## Задача F - Фокус

В новом сезоне цирка «Печальный клоун» публику решили развлечь математическим фокусом. Самым опытным работником цирка является фокусник Георгий. Ему и доверили честь показывать этот фокус.

Суть фокуса состоит в том, что Георгий выбирает из зала случайного зрителя и просит его назвать случайное число  $N$ . Далее фокусник думает в течение ровно 5,674 секунды и говорит некоторое число  $M$  отличное от  $N$ . Особенностью этих двух чисел является то, что они имеют одинаковую сумму цифр.

Как только Георгию это удается?

### Input

Единственная строка содержит целое неотрицательное число  $N$  — число, названное зрителем ( $0 \leq N \leq 10^9$ ). Гарантируется, что в записи числа  $N$  нет лидирующих нулей.

### Output

В единственной строке необходимо вывести целое неотрицательное число  $M$  — число, названное фокусником. Если существует несколько подходящих чисел, то выведите любое из них.

Число  $M$  не должно содержать лидирующих нулей и при этом не должно превышать  $10^9$ .

Если фокусник не может назвать число, то необходимо вывести  $-1$ .

### Examples

стандартный ввод	стандартный вывод
24	42

## Алгоритм

Если число равно нулю, то сразу выводим  $-1$ . Если нет, то считаем сумму цифр числа и создаём новое число с такой же суммой. Для этого последовательно вычитаем из числа девятки. Новое число будет состоять из девяток и одной цифры отличной от нуля. Если же это число получилось равно входному, то вычитаем из первой цифры 1 и дописываем 1 спереди. Если число больше  $10^9$ , выводим  $-1$ , а если нет, то выводим получившееся число. Сложность  $O(\log(n))$

## Исходный код

```
1 #!/usr/bin/perl
2 $a = <>;
3 if ($a == 0) {
4     print "-1\n";
5     exit;
6 }
7 @m = split "", $a;
8 map{$s+=$_}@m;
9 while ($s >= 9) {
10    $r .= 9;
11    $s -= 9;
12 }
13 $r .= $s if $s != 0;
14 if ($r == $a) {
15     $r =~ s/^(\d)(\d+)(\d)$/$3$2$1/;
16 }
17 if ($r == $a) {
18     $r =~ s/^(\d)(\d*)$/"$1".($1-1).$2/e;
19 }
20 if ($r > 10**9) {
21     print "-1\n";
22     exit;
23 }
24 print $r;
```

## Результаты

22.	MAI #11: Makarov, [Rik.] Yakimenko	-	-10 4:54	+1 1:48	-1 1:04	-	+1 0:38	-	-	-	-	-	-	2	187	50%	0.25
-----	------------------------------------	---	-------------	------------	------------	---	------------	---	---	---	---	---	---	---	-----	-----	------

### **3 Журнал по личным контестам Макарова Н.А.**

### 3.1 Codeforces Round 267 Div 2

#### Задача A - Юра и заселение

Недавно Юра поступил в БГУКП (Берляндский Государственный Университет Крутых Программистов). У Юры есть друг Леша, который поступил вместе с ним, и теперь они заселяются в общежитие.

Юра и Леша хотят жить в одной комнате. Всего в общежитии есть  $n$  комнат. В данный момент в комнате с номером  $i$  живут  $p_i$  человек, когда всего в этой комнате может жить  $q_i$  человек ( $p_i \leq q_i$ ). Посчитайте, сколько комнат общежития смогут вместить Юру и Лешу вместе?

##### Входные данные

В первой строке содержится единственное целое число  $n$  ( $1 \leq n \leq 100$ ) — количество комнат.

В  $i$ -й из  $n$  последующих строк содержатся два целых числа  $p_i$  и  $q_i$  ( $0 \leq p_i \leq q_i \leq 100$ ) — количество людей, которые уже живут в комнате, и максимальное допустимое количество людей, живущих в  $i$ -й комнате.

##### Выходные данные

Выведите одно целое число — количество комнат, в которые Юра с Лешей могут заселиться.

##### Примеры тестов

###### входные данные

```
3  
1 1  
2 2  
3 3
```

###### выходные данные

```
0
```

### Алгоритм

Задача на простую реализацию. Достаточно пройти по всем  $p_i$  и  $q_i$ , проверить выполнение условия  $p_i + 2 \leq q_i$  и если оно выполняется, то инкрементировать счетчик. Решается за  $O(n)$ .

### Исходный код

```
1 #include <iostream>  
2 #include <cmath>  
3  
4 using namespace std;  
5  
6 int main() {  
7     int n = 0;  
8     cin >> n;  
9     int p = 0, q = 0;  
10    int res = 0;  
11    for (int i = 0; i < n; i++) {  
12        cin >> p >> q;  
13        if (p + 2 <= q)  
14            res++;  
15    }  
16    cout << res << endl;  
17    return 0;  
18 }
```

## Задача В - Федя и новая игра

Как только вы помогли Юре с Лешей заселиться, они пошли помогать своему другу Феде играть в новую компьютерную игру «Call of Soldiers 3».

Всего в игре есть  $(m + 1)$  игроков и  $n$  видов солдат. Игроки «Call of Soldiers 3» пронумерованы от 1 до  $(m + 1)$ , а виды солдат пронумерованы от 0 до  $n - 1$ . У каждого игрока есть армия, армия  $i$ -го игрока характеризуется целым неотрицательным числом  $x_i$ . Рассмотрим битовое представление числа  $x_i$ : если  $j$ -й бит числа  $x_i$  равен единице, то в армии  $i$ -го игрока есть солдаты  $j$ -го вида.

Федя — игрок с номером  $m + 1$ . Федя считает, что два игрока могут дружить, если их армии отличаются не более чем на  $k$  видов солдат (другими словами, битовые представления соответствующих чисел различаются не более чем в  $k$  битах). Помогите Феде посчитать, сколько игроков могут с ним дружить.

### Входные данные

В первой строке записаны три целых числа  $n, m, k$  ( $1 \leq k \leq n \leq 20; 1 \leq m \leq 1000$ ).

В  $i$ -й из  $(m + 1)$  последующих строк содержится одно целое число  $x_i$  ( $1 \leq x_i \leq 2^n - 1$ ), которое характеризует армию  $i$ -го игрока. Напомним, что Федя — это игрок с номером  $(m + 1)$ .

### Выходные данные

Выведите единственное целое число — количество возможных друзей Феди.

#### Примеры тестов

входные данные	выходные данные
7 3 1 8 5 111 17	0

## Алгоритм

В этой задаче нужно побитово сравнивать число Феди и числа других игроков и инкрементировать счетчик, если количество различных бит меньше  $k$ . Задача решается за  $O(nb)$ , где  $b$  — максимальная разрядность числа.

## Исходный код

```
1 #include <iostream>
2 #include <cmath>
3 #include <vector>
4
5 using namespace std;
6
7 int main() {
8     long n, m, k;
9     cin >> n >> m >> k;
10    vector<long> gamers(m + 1);
11
12    for (int i = 0; i < m + 1; i++)
13        cin >> gamers[i];
14
15    long fedya = gamers[m];
16    long friends = 0;
17    long diffBits = 0;
18
19    for (int i = 0; i < m; i++) {
20        diffBits = 0;
21        for (int j = 0; j < 20; j++) {
22            if (((fedya >> j) & 1) != ((gamers[i] >> j) & 1))
```

```

23         diffBits++;
24     if (diffBits > k)
25         break;
26 }
27 if (diffBits <= k)
28     friends++;
29 }
30 cout << friends << endl;
31
32 return 0;
33 }
34 }
```

## Результаты

Задачи			
№	Название		
A	<a href="#">Юра и заселение</a>	стандартный ввод/вывод 1 с, 256 МБ	x7565
B	<a href="#">Федя и новая игра</a>	стандартный ввод/вывод 1 с, 256 МБ	x4885
C	<a href="#">Юра и работа</a>	стандартный ввод/вывод 1 с, 256 МБ	x2649
D	<a href="#">Федя и реферат</a>	стандартный ввод/вывод 2 с, 256 МБ	x634
E	<a href="#">Леша и сложная задача</a>	стандартный ввод/вывод 2 с, 256 МБ	x264

## 3.2 Codeforces Round 268 Div 2

### Задача A - I Wanna Be the Guy

Есть такая игра под названием «I Wanna Be the Guy», в ней  $n$  уровней. Little X и его друг Little Y подсели на эту игру. Каждый из них хочет пройти игру полностью.

Little X может пройти только  $p$  уровней этой игры. А Little Y может пройти только  $q$  уровней этой игры. Вам даны номера уровней, которые может пройти Little X, и номера уровней, которые может пройти Little Y. Могут ли Little X и Little Y пройти игру полностью, если объединят свои усилия?

#### Входные данные

В первой строке записано единственное целое число  $n$  ( $1 \leq n \leq 100$ ).

В следующей строке сначала записано целое число  $p$  ( $0 \leq p \leq n$ ), затем следуют  $p$  различных целых чисел  $a_1, a_2, \dots, a_p$  ( $1 \leq a_i \leq n$ ). Эти числа обозначают номера уровней, которые может пройти Little X. В следующей строке содержатся номера уровней, которые может пройти Little Y, в аналогичном формате. Предполагается, что уровни пронумерованы от 1 до  $n$ .

#### Выходные данные

Если друзья могут пройти все уровни вместе, выведите «I become the guy.». Если это невозможно, выведите «Oh, my keyboard!» (без кавычек).

#### Примеры тестов

входные данные
4
3 1 2 3
2 2 4
выходные данные
I become the guy.

## Алгоритм

В этой задаче нужно проверить, дает ли объединение чисел  $a_1, a_2, \dots, a_p$  и  $a_1, a_2, \dots, a_q$  множество чисел  $1, 2, \dots, n$ . Решается за  $O(n)$ .

## Исходный код

```
1 #include <iostream>
2 #include <vector>
3
4 using namespace std;
5
6 int main() {
7     int n, p, q, num;
8     cin >> n;
9     long sum = ((1 + n) * n) / 2;
10    vector<bool> v(n + 1, false);
11    cin >> p;
12    for (int i = 0; i < p; i++) {
13        cin >> num;
14        sum -= num;
15        v[num] = true;
16    }
17    cin >> q;
18    for (int i = 0; i < q; i++) {
19        cin >> num;
20        if (!v[num]) sum -= num;
21        v[num] = true;
22    }
23    if (sum)
24        cout << "Oh, my keyboard!" << endl;
25    else
```

```
26     cout << "I become the guy." << endl;
27     return 0;
28 }
```

## Задача В - Онлайн чат

Little X и Little Z — хорошие друзья. Они постоянно общаются в онлайн-чате. К сожалению, у каждого из них свое расписание.

У Little Z фиксированное расписание. Он онлайн в любой момент времени от  $a_1$  до  $b_1$ , от  $a_2$  до  $b_2$ , ..., от  $a_p$  до  $b_p$  (границы включаются в интервалы). У Little X довольно странное расписание, оно зависит того, во сколько он проснется. Если он проснется в момент времени  $0$ , то он будет онлайн в любой момент времени от  $c_1$  до  $d_1$ , от  $c_2$  до  $d_2$ , ..., от  $c_q$  до  $d_q$  (границы включаются). Но если он встает в момент  $t$ , эти отрезки сдвигаются на  $t$ . Другими словами, они будут иметь следующий вид:  $[c_i + t, d_i + t]$  (для всех  $i$ ).

Если в какой-то момент времени и Little X, и Little Z онлайн одновременно, они могут поболтать в чате. Известно, что Little X может встать в любой целочисленный момент времени от  $l$  до  $r$  (обе границы включительно). Также известно, что Little X хочет встать в такое время, чтобы у него была возможность побеседовать с Little Z (должен быть хотя бы один момент времени, в который они оба онлайн). Сколько целочисленных моментов времени из отрезка  $[l, r]$  для этого подходят?

### Входные данные

В первой строке записано четыре целых числа через пробел  $p, q, l, r$  ( $1 \leq p, q \leq 50; 0 \leq l \leq r \leq 1000$ ).

В каждой из следующих  $p$  строк записано два целых числа через пробел  $a_i, b_i$  ( $0 \leq a_i < b_i \leq 1000$ ). В каждой из следующих  $q$  строк записано по два целых числа через пробел  $c_j, d_j$  ( $0 \leq c_j < d_j \leq 1000$ ).

Гарантируется, что  $b_i < a_{i+1}$  и  $d_j < c_{j+1}$  для всех  $i$  и  $j$ , для которых неравенства имеют смысл.

### Выходные данные

Выведите единственное целое число — количество подходящих целочисленных моментов времени отрезка  $[l, r]$ .

### Примеры тестов

входные данные
1 1 0 4 2 3 0 1
выходные данные
3

## Алгоритм

Создадим вектор всех моментов времени и пометим все моменты, когда не спит Little Z. Далее будем смотреть время Little X и инкрементировать ответ, если у Little Z помечено время, в которое не спит Little X. Решается за  $O(rq)$ .

## Исходный код

```
1 #include <iostream>
2 #include <cmath>
3 #include <vector>
4 #include <algorithm>
5
6 using namespace std;
7
8 int main() {
9
10    int p, q, l, r;
11    cin >> p >> q >> l >> r;
12
13    vector< pair<int, int> > timesX(q);
14    vector<bool> timesZ(1002, false);
15    pair<int, int> z;
16
17    for (int i = 0; i < p; i++) {
18        cin >> z.first >> z.second;
19        for (int j = z.first; j <= z.second; j++)
20            timesZ[j] = true;
21    }
```

```

22
23     for (int i = 0; i < q; i++)
24         cin >> timesX[i].first >> timesX[i].second;
25
26     bool marker = false;
27     int answer = 0;
28
29     for (int i = 1; i <= r; i++) {
30         marker = false;
31         for (int j = 0; j < q; j++) {
32             for (int k = timesX[j].first + i; k <= timesX[j].second + i; k++) {
33                 if (k > 1000) {
34                     marker = true;
35                     break;
36                 }
37                 if (timesZ[k] == true) {
38                     marker = true;
39                     answer++;
40                 }
41                 if (marker) break;
42             }
43             if (marker) break;
44         }
45     }
46
47     cout << answer << endl;
48
49     return 0;
50 }
```

## Результаты

Задачи			
№	Название		
A	<a href="#">I Wanna Be the Guy</a>	стандартный ввод/вывод 1 с, 256 МБ	<a href="#">x6005</a>
B	<a href="#">Онлайн чат</a>	стандартный ввод/вывод 1 с, 256 МБ	<a href="#">x3078</a>
C	<a href="#">24 Game</a>	стандартный ввод/вывод 1 с, 256 МБ	<a href="#">x1632</a>
D	<a href="#">Два множества</a>	стандартный ввод/вывод 1 с, 256 МБ	<a href="#">x327</a>
E	<a href="#">Взламываем!</a>	стандартный ввод/вывод 1 с, 256 МБ	<a href="#">x55</a>

### 3.3 Codeforces Отборочный контест СГАУ на четвертьфинал ACM-ICPC

#### Задача D - Игрушечные солдатики

Petya loves toy soldiers very much. He has  $n$  soldiers, and  $i$ -th soldier is painted the  $a_i$ -th color.

Petya constantly doesn't like how his soldiers are colored so he takes one of them and repaints it. He does that  $m$  times, and Vova, watching on it, becomes interested when all the soldiers have the same color for the first time. Help Vova to answer his question.

##### Input

The first line contains a single integer  $n$  ( $1 \leq n \leq 10^5$ ) — the number of soldiers Petya has.

The second line contains  $n$  integers  $a_1, \dots, a_n$  ( $1 \leq a_i \leq 10^9$ ) separated by spaces — the initial colors the soldiers were painted.

The third line contains a single integer  $m$  ( $1 \leq m \leq 3 \cdot 10^5$ ) — the number of times Petya has repainted his soldiers.

The next  $m$  lines contains two integers each, separated by a space:  $k_j$  and  $x_j$  ( $1 \leq k_j \leq n$ ,  $1 \leq x_j \leq 10^9$ ) — the number of soldier and the number of color it has been repainted (possibly the same as before the repaintment).

##### Output

Output a single integer — the number of repaintments Petya has made before all his soldiers have the same color for the first time. In particular, if all soldiers had the same color before all Petya's actions, output «0». If such an event has never taken place at all, even after  $m$ -th repaintment, output «-1».

##### Examples

stdin	stdout
3 4 3 7 4 1 5 2 7 1 7 3 3	3
3 6 2 7 3 1 1 2 7 1 6	-1

##### Алгоритм

Запомним цвета всех солдатиков. Затем будем идти по всем солдатикам, перекрашивать его в новый цвет и проверять, совпадают ли цвета всех солдатиков после перекраски. Если найдено состояние, когда все цвета совпадают — нужно завершить проход и вывести ответ. Работает за  $O(nm)$ .

## Исходный код

```
1 #include <iostream>
2 #include <vector>
3 #include <algorithm>
4 #define ll unsigned long long
5
6 using namespace std;
7
8 int main() {
9     ll n, m;
10    ll remColor = 0;
11    ll currentSoldier, currentColor, answer = 0;
12    bool sameColors = true;
13    cin >> n;
14    vector<ll> soldiers(n + 1);
15    for (ll i = 1; i <= n; i++) {
16        cin >> soldiers[i];
17        if (i == 1) remColor = soldiers[i];
18        else if (soldiers[i] != remColor) sameColors = false;
19    }
20    if (sameColors) {
21        cout << "0" << endl;
22        return 0;
23    }
24    cin >> m;
25    sameColors = true;
26    bool flag = true;
27
28    for (ll i = 0; i < m; i++) {
29        sameColors = false;
30        flag = true;
31        cin >> currentSoldier >> currentColor;
32        soldiers[currentSoldier] = currentColor;
33        if (i == 0) remColor = currentColor;
34        if (currentColor == remColor) {
35            for (ll j = 1; j <= n; j++) {
36                if (soldiers[j] != remColor) {
37                    flag = false;
38                    break;
39                }
40            }
41            if (flag) sameColors = true;
42        }
43        if (sameColors) {
44            answer = i + 1;
45            break;
46        }
47        remColor = currentColor;
48    }
49
50    if (sameColors) {
51        cout << answer << endl;
52    } else {
53        cout << "-1" << endl;
54    }
55 }
56
57 return 0;
58 }
```

## Задача F - Два конверта

Mike has two envelopes. He thought up a random integer in the segment  $[a, b]$  (he could think up every number from the segment with equal probability) and put exactly this amount of roubles into one of the envelopes and the double amount into the second one. Then he suggested Constantine to play the game: Constantine can open one envelope and then either take its contents or take the contents of another envelope, by his choice.

Constantine has opened one of these envelopes and has discovered  $c$  roubles there. Should he take another envelope, if he wants to maximize the expected prize?

### Input

The only line contains three integers  $a$ ,  $b$  and  $c$  ( $1 \leq a, b, c \leq 10^9$ ), separated by spaces — the bounds of the segment from which Mike thought up his random number and the amount of roubles in the envelope opened by Constantine. It is guaranteed that the situation described by the input is possible.

### Output

Output «Take another envelope», if it's advantageous for Constantine to take another envelope, and «Stay with this envelope», if it's advantageous for him to stay with the one he has already opened.

### Examples

stdin	stdout
3 5 3	Take another envelope
4 6 10	Stay with this envelope

### Алгоритм

Задача на теорию вероятности. Если в открытом конверте денег больше чем  $b$ , то не нужно менять выбор, иначе нужно поменять, потому что вероятность того, что в другом конверте в 2 раза меньше денег такая же, как и вероятность того, что в другом конверте в 2 раза больше денег. Сложность  $O(1)$ .

### Исходный код

```
1 #include <iostream>
2
3 using namespace std;
4
5 int main() {
6     long long b, c;
7     cin >> b >> c;
8     if (c > b) cout << "Stay with this envelope" << endl;
9     else cout << "Take another envelope" << endl;
10    return 0;
11 }
```

## Задача G - Задача о размене монет

There are  $(n + 1)$  types of coins in the country  $R$ , the cheapest of which has denomination 1 and each of the next types has denomination  $a_i$  times greater than the previous one. You need to pay the sum  $s$  using as few coins as possible. Of course you can use multiple coins of the same denomination.

### Input

The first line contains two integers separated by a space:  $n$  and  $s$  ( $1 \leq n \leq 10^5$ ,  $0 \leq s \leq 10^9$ ) — the number of coins' types, excluding the cheapest one, and the sum to pay.

The second line contains  $n$  integers separated by spaces:  $a_i$  ( $2 \leq a_i \leq 10^9$ ) — the number of times each of the next coins is more expensive than the previous one.

### Output

Output a single integer — the minimum number of coins required to pay the sum  $s$ .

### Examples

stdin	stdout
3 42 3 2 2	4
5 228 5 2 5 2 5	8

### Алгоритм

Для начала нужно найти, где находится самая дорогая монета, которая не дороже необходимой суммы  $s$ . После этого будем набирать сумму последовательно с наибольшей монеты. Работает за  $O(n)$ .

### Исходный код

```
1 #include <iostream>
2 #include <vector>
3 using namespace std;
4 int main() {
5     unsigned long long n, s, startIndex, coinsNeeded = 0;
6     cin >> n >> s;
7     vector<unsigned long long> k(n + 1);
8     k[0] = 1;
9     startIndex = n;
10    for (unsigned long long i = 1; i <= n; i++) {
11        cin >> k[i];
12        if (k[i] * k[i - 1] > s) {
13            startIndex = i - 1;
14            break;
15        }
16        k[i] *= k[i - 1];
17    }
18    for (unsigned long long i = startIndex; ; i--) {
19        coinsNeeded += s / k[i];
20        s %= k[i];
21        if (s == 0 || i == 0)
22            break;
23    }
24    cout << coinsNeeded << endl;
25    return 0;
26 }
```

# Результаты

Задачи				
№	Название			
A	<a href="#">Yet another пусти козла в огород</a>	стандартный ввод/вывод 2 с, 256 МБ		x223
B	<a href="#">Невозможно угадать</a>	стандартный ввод/вывод 2 с, 256 МБ		x167
C	<a href="#">Древний храм</a>	стандартный ввод/вывод 2 с, 256 МБ		x190
D	<a href="#">Игрушечные солдатики</a>	стандартный ввод/вывод 2 с, 256 МБ		x419
E	<a href="#">Просто поменяй слово</a>	стандартный ввод/вывод 2 с, 256 МБ		x344
F	<a href="#">Два конверта</a>	стандартный ввод/вывод 2 с, 256 МБ		x469
G	<a href="#">Задача о размене монет</a>	стандартный ввод/вывод 2 с, 256 МБ		x416
H	<a href="#">Tony Hawk's Pro Skater</a>	стандартный ввод/вывод 2 с, 256 МБ		x93
I	<a href="#">Раскраска карты</a>	стандартный ввод/вывод 2 с, 256 МБ		x149
J	<a href="#">Гипердромы наносят ответный удар</a>	стандартный ввод/вывод 2 с, 256 МБ		x34
K	<a href="#">Два пирата</a>	стандартный ввод/вывод 2 с, 256 МБ		x126
L	<a href="#">Две головы - лучше!</a>	стандартный ввод/вывод 2 с, 256 МБ		x105
M	<a href="#">Построение перестановки</a>	стандартный ввод/вывод 2 с, 256 МБ		x230

## 3.4 Codeforces Round 270 Div 2

### Задача A - Уроки дизайна задач: учимся у математики

Один из способов придумать новую задачу: использовать математику. Например, можно придумать какое-нибудь рандомное математическое утверждение или модифицировать некоторые теоремы, чтобы получить что-то новое. Используя такие методы, можно придумать новую задачу.

Например, есть утверждение под названием «Гипотеза Гольдбаха». Оно гласит: «каждое четное число не менее четырех можно представить в виде суммы двух простых чисел». Давайте модифицируем его следующим образом: «каждое целое число не менее 12 можно представить в виде суммы двух составных чисел». В отличие от гипотезы Гольдбаха, я могу доказать эту гипотезу.

Вам дано целое число  $n$  не менее 12, представьте его в виде суммы двух составных чисел.

#### Входные данные

В единственной строке записано целое число  $n$  ( $12 \leq n \leq 1000000$ ).

#### Выходные данные

Выведите два таких составных целых числа  $x$  и  $y$  ( $1 < x, y < n$ ), что  $x + y = n$ . Если есть несколько правильных ответов, можно вывести любой из них.

#### Примеры тестов

входные данные
12
выходные данные
4 8

## Алгоритм

Нужно найти такие числа  $a$  и  $b$ , чтобы они не были простыми, а  $a + b = n$ . Для этого положим  $a = 4$ , а  $b = n - 4$ . Далее будем проверять, являются ли числа простыми. Если хоть одно из них простое, то инкрементируем  $a$  и декрементируем  $b$ . В конце концов таким образом найдутся искомые  $a$  и  $b$ . Сложность  $O(n)$ .

## Исходный код

```
1 #include <iostream>
2 bool prime(long long n) {
3     long long sq = sqrt(n);
4     for (long long i = 2; i <= sq; i++)
5         if (n % i == 0)
6             return false;
7     return true;
8 }
9 using namespace std;
10 int main() {
11     long long n;
12     cin >> n;
13     long long a = 4;
14     long long b = n - a;
15     bool ok = false;
16     while (!ok) {
17         if (!prime(a) && !prime(b))
18             ok = true;
19         else { a++; b--; }
20     }
21     cout << a << " " << b << endl;
22     return 0;
23 }
```

## Задача В - Уроки дизайна задач: учимся у жизни

Один из способов придумывания задач — наблюдать за процессами в реальной жизни. Можно выбрать какую-то реально существующую ситуацию из жизни, формализовать ее и так получить новую задачу.

Представим жизненную ситуацию: стоит много людей, все ждут лифта. Каждый человек хочет попасть на какой-то конкретный этаж. Мы можем формализовать это следующим образом. Пусть  $n$  людей стоят на первом этаже, и  $i$ -й человек хочет попасть на  $f_i$ -й этаж. К сожалению, в здании только один лифт, способный вместить  $k$  человек (иными словами, одновременно лифт могут использовать не более  $k$  человек). Изначально лифт расположен на первом этаже. Лифту требуется  $|a - b|$  секунд для того, чтобы доехать от  $a$ -го до  $b$ -го этажа (время, необходимое пассажирам лифта на вход и выход, не учитывается).

Какое минимальное количество секунд необходимо для того, чтобы развезти всех людей по необходимым этажам и затем вернуть лифт на первый этаж?

### Входные данные

В первой строке записано два целых числа  $n$  и  $k$  ( $1 \leq n, k \leq 2000$ ) — количество людей и максимальная вместимость лифта.

В следующей строке записано  $n$  целых чисел:  $f_1, f_2, \dots, f_n$  ( $2 \leq f_i \leq 2000$ ), где  $f_i$  обозначает этаж, до которого хочет доехать  $i$ -й человек.

### Выходные данные

Выведите единственное целое число — минимальное время, необходимое для достижения поставленной цели.

#### Примеры тестов

входные данные
3 2
2 3 4
выходные данные
8

## Алгоритм

Чтобы доставить всех людей на нужные этажи за наименьшее количество времени, отсортируем всех по номеру этажа и будем доставлять их порциями по вместимости лифта. Сложность  $O(n \log(n))$ .

## Исходный код

```
1 #include <iostream>
2 #include <vector>
3 #include <algorithm>
4 using namespace std;
5
6 int main() {
7     long n, k;
8     cin >> n >> k;
9     vector<long> floor(n);
10    for (long i = 0; i < n; i++) {
11        cin >> floor[i];
12    }
13    sort(floor.begin(), floor.end(), greater<long>());
14
15    long answer = 0;
16
17    for (long long i = 0; i < n; i += k) {
18        answer += 2 * (floor[i] - 1);
19    }
20
21    cout << answer << endl;
22
23    return 0;
24 }
```

## Результаты

Задачи			
№	Название		
A	<a href="#">Уроки дизайна задач: учимся у математики</a>	стандартный ввод/вывод 1 с, 256 МБ	x7223
B	<a href="#">Уроки дизайна задач: учимся у жизни</a>	стандартный ввод/вывод 1 с, 256 МБ	x4714
C	<a href="#">Уроки дизайна задач: недетеминированность</a>	стандартный ввод/вывод 2 с, 256 МБ	x3767
D	<a href="#">Уроки дизайна задач: обратные задачи</a>	стандартный ввод/вывод 2 с, 256 МБ	x1717
E	<a href="#">Уроки дизайна задач: учимся у игр</a>	стандартный ввод/вывод 1 с, 256 МБ	x66
F	<a href="#">Уроки дизайна задач: меняем цель задачи</a>	стандартный ввод/вывод 2 с, 256 МБ	x120
G	<a href="#">Уроки дизайна задач: увеличиваем ограничения</a>	стандартный ввод/вывод 7 с, 256 МБ	x94

## 3.5 Codeforces Round 273 Div 2

### Задача А - Начальная ставка

В игру «Щедрость» играют пять человек. Каждый из них вносит некоторое ненулевое количество монет  $b$  в качестве начальной ставки. После того, как все игроки сделали ставку в  $b$  монет, некоторое число раз повторяется следующая операция: у одного из игроков берется одна монета и отдается какому-то другому игроку.

Ваша задача — написать программу, которая по количеству монет у каждого из игроков в конце игры определит размер начальной ставки  $b$  или определит, что такой итог игры не мог быть получен ни при каком положительном количестве монет  $b$  в начальной ставке.

#### Входные данные

Ввод состоит из единственной строки, содержащей пять целых чисел  $c_1, c_2, c_3, c_4$  и  $c_5$  — количество монет в конце игры у первого, второго, третьего, четвертого и пятого игрока соответственно ( $0 \leq c_1, c_2, c_3, c_4, c_5 \leq 100$ ).

#### Выходные данные

В единственной строке требуется вывести единственное положительное целое число  $b$  — количество монет в начальной ставке каждого из игроков. Если не существует такого значения  $b$ , то в единственной строке выходных данных требуется вывести «-1» (без кавычек).

#### Примеры тестов

входные данные
2 5 4 0 4
выходные данные
3

## Алгоритм

В этой задаче достаточно заметить, что суммарное количество монет должно без остатка делиться на 5. Иначе исход игры невозможен. Сложность  $O(1)$ .

## Исходный код

```
1 #include <iostream>
2
3 #define LL long long
4 #define ULL unsigned long long
5 using namespace std;
6
7 int main() {
8     LL c1, c2, c3, c4, c5;
9     cin >> c1 >> c2 >> c3 >> c4 >> c5;
10
11    c1 = c1 + c2 + c3 + c4 + c5;
12
13    if (c1 % 5 == 0 && c1) {
14        cout << c1 / 5 << endl;
15    }
16    else cout << "-1" << endl;
17
18    return 0;
19 }
```

## Задача В - Случайные команды

Для участия в соревнованиях  $n$  участников были разбиты некоторым образом на  $m$  команд так, чтобы в каждой команде был хотя бы один участник. После соревнований каждая пара участников из одной команды стала друзьями.

Ваша задача — написать программу, которая определит, какое минимальное и какое максимальное количество пар друзей могло образоваться после соревнования.

### Входные данные

В единственной строке содержатся два целых числа  $n$  и  $m$ , разделенных одним пробелом ( $1 \leq m \leq n \leq 10^9$ ) — количество участников и количество команд соответственно.

### Выходные данные

Требуется вывести два целых числа  $k_{min}$  и  $k_{max}$  — минимальное возможное количество пар друзей и максимальное возможное количество пар друзей соответственно.

#### Примеры тестов

входные данные
5 1
выходные данные
10 10

## Алгоритм

Задача на комбинаторику. Минимальное количество получается если всех разделить на команды поровну, а максимальное если в одну из команд поместить максимально возможное количество участников. Сложность  $O(n \log(1))$ .

## Исходный код

```
1 #include <iostream>
2
3 #define LL long long
4 using namespace std;
5
6 LL fun(LL n) {
7     return (n * n - n) / 2;
8 }
9
10 int main() {
11     LL n, m;
12     cin >> n >> m;
13
14     LL min, max;
15
16     LL k = n - (m - 1);
17     max = fun(k);
18
19     LL g = n / m;
20     if (n % m == 0) {
21         min = m * fun(g);
22     }
23     else {
24         min = (m - (n % m)) * fun(g);
25         min += (n % m) * fun(g + 1);
26     }
27
28     cout << min << " " << max << endl;
29
30     return 0;
31 }
```

## Результаты

Задачи				
№	Название			
A	<a href="#">Начальная ставка</a>	стандартный ввод/вывод 1 с, 256 МБ	 	 x6292
B	<a href="#">Случайные команды</a>	стандартный ввод/вывод 1 с, 256 МБ	 	 x4464
C	<a href="#">Украшение столов</a>	стандартный ввод/вывод 1 с, 256 МБ	 	 x2672
D	<a href="#">Красно-зеленые башни</a>	стандартный ввод/вывод 2 с, 256 МБ	 	 x1171
E	<a href="#">Волнистые числа</a>	стандартный ввод/вывод 1,5 с, 256 МБ	 	 x66

## 3.6 Codeforces Round 274 Div 2

### Задача В - Башни

Как известно, все дети в Берляндии любят играть с кубиками. У маленького Петя имеется  $n$  башен, состоящих из кубиков одинакового размера. Башня под номером  $i$  представляет собой  $a_i$  кубиков, поставленных друг на друга. Неустойчивостью набора башен Петя называет величину, равную разности высот самой высокой и самой низкой башни. К примеру, если Петя построил из кубиков пять башен с высотами (8, 3, 2, 6, 3), то неустойчивость этого набора равна 6 (самая высокая башня имеет высоту 8, самая низкая — высоту 2).

Мальчик хочет, чтобы неустойчивость его набора башен была как можно меньше. Все, что он может сделать, это несколько раз проделать следующую операцию: взять верхний кубик с какой-то из башен и положить его сверху на какую-то другую башню из своего набора. Обратите внимание, что Петя никогда не будет кладь кубик на ту же башню, с которой тот был снят, потому что считает это пустой тратой времени.

Прежде чем отправиться в школу, мальчик успеет произвести не более  $k$  таких операций. Петя не хочет опоздать на урок, поэтому вам придется помочь ему выполнить эту задачу.

#### Входные данные

В первой строке через пробел записаны два целых положительных числа  $n$  и  $k$  ( $1 \leq n \leq 100$ ,  $1 \leq k \leq 1000$ ) — количество башен в имеющемся наборе и максимальное число операций, которые Петя может произвести. Во второй строке через пробел записаны  $n$  целых положительных чисел  $a_i$  ( $1 \leq a_i \leq 10^4$ ) — исходные высоты башен.

#### Выходные данные

В первой строке выведите через пробел два целых неотрицательных числа  $s$  и  $m$  ( $m \leq k$ ). Первое из чисел — это величина минимально возможной неустойчивости, которую можно достичь, применив не более  $k$  операций, а второе — количество операций, необходимых для этого.

Затем в  $m$  строках выведите описание каждой из операций в виде двух целых положительных чисел  $i$  и  $j$ , каждое из которых лежит в пределах от 1 до  $n$ . Они обозначают, что Петя переложил верхний кубик с  $i$ -й башни на  $j$ -ю ( $i \neq j$ ). Обратите внимание, что в процессе выполнения операций высоты некоторых башен могут стать равны нулю.

Если существует несколько корректных последовательностей операций, при которых достигается минимально возможная неустойчивость, разрешается вывести любую из них.

#### Примеры тестов

входные данные
3 2
5 8 5
выходные данные
0 2
2 1
2 3

## Алгоритм

Отсортируем башни по высоте и будем перекладывать кубик с самой высокой на самую низкую. После этого нужно снова отсортировать новые высоты. Это нужно проделать  $k$  раз. Сложность алгоритма  $O(kn\log(n))$

## Исходный код

```
1 #include <iostream>
2 using namespace std ;
3
4 typedef struct {
5     int n, h;
6 } tow;
7
8 bool cmp( const tow &a, const tow &b) {
9     return a.h > b.h;
10 }
11
12 int main() {
13     int n, k;
```

```

14     cin >> n >> k;
15     vector<two> t(n);
16     vector<pair<int , int>> actions;
17     for (int i = 0; i < n; i++) {
18         cin >> t[i].h;
19         t[i].n = i + 1;
20     }
21     pair<int , int> move;
22     int min = inf;
23     vector<int> states(k + 1);
24     sort(t.begin() , t.end() , cmp);
25     states[0] = t[0].h - t[n - 1].h;
26     for (int i = 1; i <= k; i++) {
27         t[0].h--;
28         t[n - 1].h++;
29         move.first = t[0].n;
30         move.second = t[n - 1].n;
31         actions.push_back(move);
32         sort(t.begin() , t.end() , cmp);
33         states[i] = t[0].h - t[n - 1].h;
34     }
35     int minPos = -1;
36     for (int i = 0; i < k + 1; i++) {
37         if (states[i] < min) {
38             min = states[i];
39             minPos = i;
40         }
41     }
42     cout << min << " " << minPos << endl;
43     for (int i = 0; i < minPos; i++) cout << actions[i].first << " " << actions[i].second << endl;
44     return 0;
45 }
```

## Задача С - Экзамены

Студент Валера учится на первом курсе университета. Скоро у него сессия, и ему предстоит сдать ровно  $n$  экзаменов. Валера — умный парень, поэтому он сможет сдать любой экзамен с первого раза. Кроме того, он может сдавать несколько экзаменов в один день и в любом порядке.

Согласно расписанию, экзамен по  $i$ -му предмету нужно сдать в день с номером  $a_i$ . Однако Валера договорился с каждым преподавателем, и преподаватель  $i$ -го предмета разрешил организовать досрочную сдачу своего экзамена в день  $b_i$  ( $b_i < a_i$ ). Таким образом, Валера может сдать экзамен по  $i$ -му предмету либо в день  $a_i$ , либо в день  $b_i$ . Все преподаватели ставят запись о сдаче экзамена в зачетную книжку в день фактической сдачи экзамена и датируют эту запись числом  $a_i$ .

Валера считает, что будет достаточно странно, если записи в зачетной книжке будут идти не в порядке неубывания даты. Поэтому Валера просит вас помочь ему. Найдите минимально возможный номер дня, когда Валера сможет сдать последний экзамен, если он будет сдавать экзамены так, чтобы все записи в его зачетной книжке шли в порядке неубывания даты.

### Входные данные

В первой строке записано единственное целое положительное число  $n$  ( $1 \leq n \leq 5000$ ) — количество экзаменов, которые будет сдавать Валера.

В каждой из следующих  $n$  строк записано по два целых положительных числа через пробел  $a_i$  и  $b_i$  ( $1 \leq b_i < a_i \leq 10^9$ ) — дата сдачи по расписанию и досрочная дата сдачи  $i$ -го экзамена соответственно.

### Выходные данные

Выведите единственное целое число — минимально возможный номер дня, когда Валера сможет сдать последний экзамен, если он будет сдавать экзамены так, чтобы все записи в его зачетной книжке шли в порядке неубывания даты.

### Примеры тестов

входные данные
3
5 2
3 1
4 2
выходные данные
2

## Алгоритм

Для решения этой задачи нужно отсортировать экзамены сначала по дате сдачи по расписанию, а затем устойчиво отсортировать по датам досрочной сдачи. Потом нужно пройти по отсортированным датам и если у текущего экзамена досрочная дата раньше чем досрочная предыдущего, то текущий нужно сдавать по расписанию. Сложность алгоритма  $O(n \log(n))$ .

## Исходный код

```
1 #include <iostream>
2 using namespace std;
3
4 bool cmp_pair_first( const pair<LL, LL> &a, const pair<LL, LL> &b) {
5     return a.first < b.first;
6 }
7
8 bool cmp_pair_second( const pair<LL, LL> &a, const pair<LL, LL> &b) {
9     return (a.second < b.second) && (a.first == b.first);
10 }
11
12 int main() {
13     int n;
14     cin >> n;
15     vector<pair<LL, LL>> e(n);
16     LL maxFirst = -1, maxSecond = -1;
17     for (int i = 0; i < n; i++) {
18         cin >> e[i].first >> e[i].second;
19         if (e[i].first > maxFirst) maxFirst = e[i].first;
```

```

20         if (e[i].second > maxSecond) maxSecond = e[i].second;
21     }
22     sort(e.begin(), e.end(), cmp_pair_first);
23     stable_sort(e.begin(), e.end(), cmp_pair_second);
24     for (int i = 1; i < n; i++) {
25         if (e[i].second < e[i - 1].second) {
26             e[i].second = e[i].first;
27         }
28     }
29     cout << e[n - 1].second << endl;
30 }
31 }
```

## Результаты

Задачи			
№	Название		
A	<a href="#">Выражение</a>	стандартный ввод/вывод 1 с, 256 МБ	x6231
B	<a href="#">Башни</a>	стандартный ввод/вывод 1 с, 256 МБ	x2942
C	<a href="#">Экзамены</a>	стандартный ввод/вывод 1 с, 256 МБ	x2939
D	<a href="#">Прыжки в длину</a>	стандартный ввод/вывод 1 с, 256 МБ	x1196
E	<a href="#">Катаемся на лифте</a>	стандартный ввод/вывод 2 с, 256 МБ	x685

## 3.7 Codeforces Round 275 Div 2

### Задача С - Разнообразная перестановка

Перестановкой  $p$  называется упорядоченный набор чисел  $p_1, p_2, \dots, p_n$ , состоящий из  $n$  различных целых положительных чисел, каждое из которых не больше чем  $n$ . Число  $n$  будем называть длиной перестановки  $p_1, p_2, \dots, p_n$ .

Ваша задача — найти такую перестановку  $p$  длины  $n$ , что среди чисел  $|p_1 - p_2|, |p_2 - p_3|, \dots, |p_{n-1} - p_n|$  ровно  $k$  различных.

#### Входные данные

В единственной строке входных данных находятся два разделённых пробелом целых положительных числа  $n, k$  ( $1 \leq k < n \leq 10^5$ ).

#### Выходные данные

Выведите  $n$  целых чисел — искомую перестановку. Если существует несколько ответов, разрешается вывести любой.

#### Примеры тестов

входные данные
3 2
выходные данные
1 3 2

## Алгоритм

Получить искомую перестановку можно записывая поочередно  $b = 1$  и  $e = n$ . После записи  $b$  нужно инкрементировать, а  $e$  декрементировать. В результате будет получена искомая перестановка. Сложность алгоритма  $O(n)$ .

## Исходный код

```
1 #include <iostream>
2 #include <vector>
3 using namespace std;
4
5 int main() {
6     long n, k;
7     cin >> n >> k;
8     vector<long> v(n, 0);
9     long b = 1, e = n;
10    for (long i = 0; i < k; i++) {
11        if (i % 2 == 0) v[i] = b++;
12        else v[i] = e--;
13    }
14    for (long i = k; i < n; i++) {
15        if (k % 2 == 1) v[i] = b++;
16        else v[i] = e--;
17    }
18    for (auto n : v) cout << n << " ";
19    cout << endl;
20    return 0;
21 }
```

## Результаты

Задачи			
№	Название		
A	<a href="#">Опровержение гипотез</a>	стандартный ввод/вывод 1 с, 256 МБ	x4232
B	<a href="#">Друзья и подарки</a>	стандартный ввод/вывод 1 с, 256 МБ	x1626
C	<a href="#">Разнообразная перестановка</a>	стандартный ввод/вывод 1 с, 256 МБ	x2211
D	<a href="#">Интересный массив</a>	стандартный ввод/вывод 1 с, 256 МБ	x402
E	<a href="#">Игра со строками</a>	стандартный ввод/вывод 1 с, 256 МБ	x28

## 3.8 VK Cup 2015 Квалификация

### Задача А - Репосты

Однажды Поликарп опубликовал в социальной сети смешную картинку с вопросом про цвет своего хэндла. Многие из его друзей стали репостить шутку Поликарпа себе в ленту. Некоторые из них репостили репосты и так далее.

Эти события заданы в виде последовательности строк «`name1 reposted name2`» где `name1` — это имя того, кто репостнул, а `name2` — имя того, с чьей ленты репостнули шутку. Гарантируется, что для каждой строки «`name1 reposted name2`» пользователь «`name1`» еще не имел эту шутку в своей ленте, а «`name2`» уже имел ее в своей ленте к моменту репоста. Поликарп зарегистрирован под именем «`Polycarp`», и изначально шутка есть только в его ленте.

Поликарп измеряет успешность шутки как длину наибольшей цепочки репостов. Выведите успешность шутки Поликарпа.

#### Входные данные

В первой строке входных данных записано целое число  $n$  ( $1 \leq n \leq 200$ ) — количество репостов. Далее записаны сами репосты в порядке их совершения. Каждый из них записан в отдельной строке и имеет вид «`name1 reposted name2`». Все имена во входных данных состоят из прописных или строчных латинских букв и/или цифр и имеют длины от 2 до 24 символов включительно.

Известно, что имена пользователей регистронезависимы, то есть два имени, отличающиеся исключительно регистром букв, соответствуют одному и тому же пользователю соцсети.

#### Выходные данные

Выведите единственное целое число — максимальную длину цепочки репостов.

#### Примеры тестов

входные данные
5 tourist reposted Polycarp Petr reposted Tourist WJMZBMR reposted Petr sdya reposted wjmzbmr verifanov reposted sdya
выходные данные
6

## Алгоритм

Так как требуется найти наибольшую цепочку, то задачу можно решить поиском в глубину и запомнить наибольшую длину пути. Сложность  $O(N + M)$ .

## Исходный код

```
1 #include <iostream>
2
3 #define LL long long
4 #define ULL unsigned long long
5 using namespace std;
6
7 vector<vector<int>> g;
8 vector<bool> used;
9 int depth = 0;
10 int maxDepth = 0;
11
12 void dfs(int v) {
13     used[v] = true;
14     depth++;
15     for (vector<int>::iterator i = g[v].begin(); i != g[v].end(); ++i) {
16         if (!used[*i]) {
17             dfs (*i);
18         }
19     }
20     if (depth > maxDepth) {
```

```

21         maxDepth = depth;
22     }
23     depth--;
24 }
25
26 int main(int argc, const char * argv[]) {
27     int n;
28     cin >> n;
29
30     map<string, int> names;
31     vector<pair<string, string>> log(n);
32     string left, right, dummy;
33     int nameNumber = 0;
34
35     for (int i = 0; i < n; i++) {
36         cin >> left >> dummy >> right;
37         transform(left.begin(), left.end(), left.begin(), ::tolower);
38         transform(right.begin(), right.end(), right.begin(), ::tolower);
39         if (names.find(left) == names.end()) {
40             names[left] = nameNumber++;
41         }
42         if (names.find(right) == names.end()) {
43             names[right] = nameNumber++;
44         }
45         log[i].first = left;
46         log[i].second = right;
47     }
48
49     g.resize(names.size(), vector<int>());
50     used.resize(g.size());
51     map<string, int>::iterator from, to;
52
53     for (size_t i = 0; i < log.size(); i++) {
54         from = names.find(log[i].second);
55         to = names.find(log[i].first);
56         g[from->second].push_back(to->second);
57     }
58
59     int start = names.find("polycarp")->second;
60     dfs(start);
61     cout << maxDepth << endl;
62
63     return 0;
64 }
```

## Задача В - Фото на память

На вечеринке встретились  $n$  друзей, они давно не собирались все вместе и поэтому решили сделать общее групповое фото.

Упрощённо процесс фотографирования можно описать следующим образом. На фотографии каждый из друзей занимает прямоугольник из пикселей:  $i$ -й из них занимает прямоугольник ширины  $w_i$  пикселей и высоты  $h_i$  пикселей. На групповом фото все фотографируемые стоят в ряд, таким образом минимальный размер в пикселях фотографии, включающей всех друзей, составляет  $W \times H$ , где  $W$  — суммарная ширина всех фотографируемых, а  $H$  — максимальная из высот всех фотографируемых.

Как это обычно и бывает, друзья сфотографировались  $n$  раз — на  $j$ -й ( $1 \leq j \leq n$ ) фотографии присутствовали все, кроме  $j$ -го из них, ведь он был фотографом.

Вычислите минимальный размер в пикселях каждого из сделанных фото.

### Входные данные

В первой строке записано целое число  $n$  ( $2 \leq n \leq 200\,000$ ) — количество друзей.

Далее следует  $n$  строк:  $i$ -я из них содержит информацию об  $i$ -м из друзей. В строке содержится пара целых чисел  $w_i, h_i$  ( $1 \leq w_i \leq 10, 1 \leq h_i \leq 1000$ ) — ширина и высота в пикселях соответствующего ему прямоугольника.

### Выходные данные

Вычислите  $n$  разделённых пробелами чисел  $b_1, b_2, \dots, b_n$ , где  $b_i$  — общее количество пикселей на минимальной фотографии, вмещающей всех друзей, кроме  $i$ -го из них.

#### Примеры тестов

входные данные	выходные данные
3 1 10 5 5 10 1	75 110 60

## Алгоритм

В этой задаче нужно знать высоту самого высокого и второго по высоте. Это можно сделать с помощью  $k$ -й порядковой статистики. А потом нужно посчитать количество пикселей. Можно заметить, что высота фотографии всегда будет равна высоте самого высокого из друзей, и один раз высоте второго по высоте.

## Исходный код

```
1 #include <iostream>
2
3 #define LL long long
4 #define ULL unsigned long long
5 using namespace std;
6
7 int main() {
8     int temp = 0;
9
10    LL n;
11    cin >> n;
12
13    vector<int> width(n);
14    vector<int> height(n);
15    vector<int> height_2(n);
16
17    int max_h = 0, premax_h = 0;
18    LL sum_w = 0;
19
20    for (int i = 0; i < n; i++) {
```

```

22     cin >> width[ i ] >> height[ i ];
23     height_2[ i ] = height[ i ];
24
25     sum_w += width[ i ];
26 }
27
28 nth_element( height_2.begin() , height_2.end() - 1 , height_2.end() );
29 max_h = height_2[ n - 1 ];
30 nth_element( height_2.begin() , height_2.end() - 2 , height_2.end() );
31 premax_h = height_2[ n - 2 ];
32
33 LL temp_sum , temp_max;
34 for ( int i = 0; i < n; i++ ) {
35     temp_sum = sum_w - width[ i ];
36     if ( height[ i ] == max_h )
37         temp_max = premax_h;
38     else temp_max = max_h;
39     cout << temp_sum * temp_max << " ";
40 }
41 return 0;
42 }
```

## Результаты

Задачи		Название			
№					
A	<a href="#">Репосты</a>	стандартный ввод/вывод 1 с, 256 МБ			x1741
B	<a href="#">Фото на память</a>	стандартный ввод/вывод 2 с, 256 МБ			x1801
C	<a href="#">Chicken or Fish?</a>	стандартный ввод/вывод 1 с, 256 МБ			x387
D	<a href="#">Ближайшие равные</a>	стандартный ввод/вывод 3 с, 256 МБ			x623

### 3.9 VK Cup 2015 - Уайлд-кард раунд 1

#### Задача А - Квадратное уравнение

Вам дано квадратное уравнение с целыми коэффициентами  $A * X^2 + B * X + C = 0$ . Гарантируется, что  $A \neq 0$  и уравнение имеет хотя бы один действительный корень. Найдите корни уравнения.

##### Входные данные

Единственная строка входных данных содержит целые числа  $A, B$  и  $C$  ( $-1000 \leq A, B, C \leq 1000, A \neq 0$ ).

##### Выходные данные

Выведите корни уравнения в порядке их возрастания. Если уравнение имеет один корень кратности 2, выведите его только один раз. Корень считается правильным, если его абсолютная или относительная погрешность не превосходит  $10^{-4}$ .

##### Примеры тестов

входные данные
1 -2 1
выходные данные
1

### Алгоритм

Сложность этой задачи состоит в том, что написать ее нужно на эзотерическом языке *Picat*.

#### Исходный код

```
1 main =>
2     A = read_int() ,
3     B = read_int() ,
4     C = read_int() ,
5
6     D = (B * B) - (4 * A * C) ,
7
8     X1 = ((-1)* B + sqrt(D)) / (2 *A ) ,
9
10    X2 = ((-1)* B - sqrt(D)) / (2 * A) ,
11
12
13    if (X1 < X2) then
14        println(X1) ,
15        println(X2)
16        end ,
17
18    if (X1 > X2) then
19        println(X2) ,
20        println(X1)
21        end ,
22    if (X1 == X2) then
23        println(X2)
24        end .
```

#### Результаты

## Задачи



№	Название		
A	<a href="#">Квадратное уравнение</a>	стандартный ввод/вывод 2 с, 256 МБ	x298
B	<a href="#">Строка наизнанку</a>	стандартный ввод/вывод 2 с, 256 МБ	x240
C	<a href="#">Диофантово уравнение</a>	стандартный ввод/вывод 2 с, 256 МБ	x190
D	<a href="#">Разность множеств</a>	стандартный ввод/вывод 2 с, 256 МБ	x195
E	<a href="#">Сумма и произведение</a>	стандартный ввод/вывод 2 с, 256 МБ	x118
F	<a href="#">Прыгающие лягушки</a>	стандартный ввод/вывод 2 с, 256 МБ	x29
G	<a href="#">Расстояние Левенштейна</a>	стандартный ввод/вывод 2 с, 256 МБ	x29
H	<a href="#">Точки в треугольнике</a>	стандартный ввод/вывод 2 с, 256 МБ	x48
I	<a href="#">Разные переменные</a>	стандартный ввод/вывод 2 с, 256 МБ	x13

### 3.10 Vekua Cup 2015 Личный этап

Так как соревнование проводилось в центре 1С, исходные коды программ не доступны.

#### Результаты

131.	[9246-25] Никита Макаров (МАИ)	-	-	-	-	-	-	-	+	1:25	1	85	0%		0.09
------	--------------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	------	---	----	----	--	------

## 3.11 Mail.ru Russian Code Cup 2015 Квалификация

### Задача А - Покупка велосипеда

Сегодня Петя убирался в комнате и нашел под кроватью очень много мелочи – рублевых и двухрублевых монет. Внимательно все пересчитав, Петя понял, что у него есть  $a$  монет номиналом в один рубль и  $b$  монет номиналом в два рубля.

Петя очень давно хотел купить себе велосипед, поэтому сразу же пошел в магазин и узнал, что его заветное средство передвижения стоит  $c$  рублей. К сожалению, в магазине велосипедов проблемы с мелкими деньгами, а без сдачи Петя уходить не хочет. Поэтому теперь он задался вопросом: можно ли купить велосипед, заплатив при этом ровно  $c$  рублей?

Помогите Пете, скажите, можно ли, имея  $a$  рублевых монет и  $b$  двухрублевых, купить без сдачи велосипед стоимостью  $c$  рублей?

Формат входных данных

Первая строка входных данных содержит одно число  $t$  ( $1 \leq t \leq 100000$ ) – количество тестов.

Следующие  $t$  строк содержат по тесту каждая. Каждый тест задается тремя целыми числами:  $a, b, c$  ( $0 \leq a, b, c \leq 10^8$ ) – количество рублевых, двухрублевых монет и стоимость велосипеда соответственно.

Формат выходных данных

Для каждого набора данных выведите единственную строку: «YES», если можно купить велосипед без сдачи и «NO» в противном случае.

Примеры

Входные данные

Выходные данные

4	YES
1 2 4	YES
2 1 4	YES
1 2 3	NO
3 1 6	

### Алгоритм

В этой задаче по числам  $a, b$  и  $c$  нужно определить, существуют ли такие  $a_1$  и  $b_1$ , что  $a_1 \leq a$ ,  $b_1 \leq b$  и  $a_1 + 2b_1 = c$ . Для этого достаточно проверить, что  $a + 2b \geq c$ , а если  $c$  – нечетное, то проверить условие  $a \geq 1$ . Сложность  $O(1)$ .

### Исходный код

```
1 #include <iostream>
2 using namespace std;
3 int main() {
4     long t, a, b, c;
5     cin >> t;
6     while (t--) {
7         cin >> a >> b >> c;
8         if (c % 2) {
9             if (a + 2*b >= c && a >= 1) {
10                 cout << "YES";
11             } else {
12                 cout << "NO";
13             }
14         }
15     }
16 }
```

```

14 } else {
15     if (a + 2*b >= c && a >= 1) {
16         cout << "YES";
17     } else {
18         cout << "NO";
19     }
20 }
21 cout << endl;
22 }
23 return 0;
24 }
```

## Результаты

Задачи	Статус	Попытки	Штрафное время
<b>Покупка велосипеда</b>	✓	1	0:14
<b>Цифровые корни</b>	✗	5	—
<b>Две улитки</b>	—	—	—
<b>Игровые автоматы</b>	—	—	—
<b>Интернетопровод</b>	—	—	—

#### **4 Журнал по личным контестам Якименко А.В.**

## 4.1 Codeforces Round 267 Div 2

### Задача A - Юра и заселение

Недавно Юра поступил в БГУКП (Берляндский Государственный Университет Крутых Программистов). У Юры есть друг Леша, который поступил вместе с ним, и теперь они заселяются в общежитие.

Юра и Леша хотят жить в одной комнате. Всего в общежитии есть  $n$  комнат. В данный момент в комнате с номером  $i$  живут  $p_i$  человек, когда всего в этой комнате может жить  $q_i$  человек ( $p_i \leq q_i$ ). Посчитайте, сколько комнат общежития смогут вместить Юру и Лешу вместе?

#### Входные данные

В первой строке содержится единственное целое число  $n$  ( $1 \leq n \leq 100$ ) — количество комнат.

В  $i$ -й из  $n$  последующих строк содержатся два целых числа  $p_i$  и  $q_i$  ( $0 \leq p_i \leq q_i \leq 100$ ) — количество людей, которые уже живут в комнате, и максимальное допустимое количество людей, живущих в  $i$ -й комнате.

#### Выходные данные

Выведите одно целое число — количество комнат, в которые Юра с Лешей могут заселиться.

#### Примеры тестов

##### входные данные

```
3
1 1
2 2
3 3
```

##### выходные данные

```
0
```

## Алгоритм

Задача на простую реализацию. Достаточно пройти по всем  $p_i$  и  $q_i$ , проверить выполнение условия  $p_i + 2 \leq q_i$  и если оно выполняется, то инкрементировать счетчик. Решается за  $O(n)$ .

## Исходный код

```
1 #include <iostream>
2 using namespace std;
3
4 int main()
5 {
6     int count = 0;
7     int n;
8     cin >> n;
9     for (int i=0; i<n; ++i)
10    {
11        int a, b;
12        cin >> a >> b;
13        if (a+2<=b)
14            ++count;
15    }
16    cout << count;
17    return 0;
18 }
```

## Задача В - Федя и новая игра

Как только вы помогли Юре с Лешей заселиться, они пошли помогать своему другу Феде играть в новую компьютерную игру «Call of Soldiers 3».

Всего в игре есть  $(m + 1)$  игроков и  $n$  видов солдат. Игроки «Call of Soldiers 3» пронумерованы от 1 до  $(m + 1)$ , а виды солдат пронумерованы от 0 до  $n - 1$ . У каждого игрока есть армия, армия  $i$ -го игрока характеризуется целым неотрицательным числом  $x_i$ . Рассмотрим битовое представление числа  $x_i$ : если  $j$ -й бит числа  $x_i$  равен единице, то в армии  $i$ -го игрока есть солдаты  $j$ -го вида.

Федя — игрок с номером  $m + 1$ . Федя считает, что два игрока могут дружить, если их армии отличаются не более чем на  $k$  видов солдат (другими словами, битовые представления соответствующих чисел различаются не более чем в  $k$  битах). Помогите Феде посчитать, сколько игроков могут с ним дружить.

### Входные данные

В первой строке записаны три целых числа  $n, m, k$  ( $1 \leq k \leq n \leq 20; 1 \leq m \leq 1000$ ).

В  $i$ -й из  $(m + 1)$  последующих строк содержится одно целое число  $x_i$  ( $1 \leq x_i \leq 2^n - 1$ ), которое характеризует армию  $i$ -го игрока. Напомним, что Федя — это игрок с номером  $(m + 1)$ .

### Выходные данные

Выведите единственное целое число — количество возможных друзей Феди.

#### Примеры тестов

входные данные	выходные данные
7 3 1 8 5 111 17	0

## Алгоритм

В этой задаче нужно побитово сравнивать число Феди и числа других игроков и инкрементировать счетчик, если количество различных бит меньше  $k$ . Задача решается за  $O(nb)$ , где  $b$  — максимальная разрядность числа.

## Исходный код

```
1 #include <iostream>
2 #include <vector>
3 #include <map>
4 #include <cmath>
5 #include <algorithm>
6 #include <iomanip>
7 #include <list>
8 #include <iterator>
9 #include <climits>
10 using namespace std;
11 #define ll long long
12 #define ull unsigned long long
13 ll min(ll a, ll b){return (a<b?a:b);}
14 ll max(ll a, ll b){return (a>b?a:b);}
15 int main()
16 {
17     ull n, m, k;
18     cin >> n >> m >> k;
19     vector<ull> v(m);
20     for (ll i=0; i<m; ++i)
21         cin >> v[i];
22     ull x;
```

```

23     cin >> x;
24     ll count = 0;
25     for( ll i=0; i<m; ++i )
26     {
27         ull a = v[ i ]^x;
28         ull bitCount = 0;
29         for( ll i=0; i<n; ++i )
30             if((a>>i)&1)
31                 ++ bitCount;
32         if( bitCount <= k )
33             ++count;
34     }
35     cout << count;
36     return 0;
37 }
```

## Результаты

Задачи			
№	Название		
A	<a href="#">Юра и заселение</a>	стандартный ввод/вывод 1 с, 256 МБ	
B	<a href="#">Федя и новая игра</a>	стандартный ввод/вывод 1 с, 256 МБ	
C	<a href="#">Юра и работа</a>	стандартный ввод/вывод 1 с, 256 МБ	
D	<a href="#">Федя и реферат</a>	стандартный ввод/вывод 2 с, 256 МБ	
E	<a href="#">Леша и сложная задача</a>	стандартный ввод/вывод 2 с, 256 МБ	

## 4.2 Codeforces Round 268 Div 2

### Задача A - I Wanna Be the Guy

Есть такая игра под названием «I Wanna Be the Guy», в ней  $n$  уровней. Little X и его друг Little Y подсели на эту игру. Каждый из них хочет пройти игру полностью.

Little X может пройти только  $p$  уровней этой игры. A Little Y может пройти только  $q$  уровней этой игры. Вам даны номера уровней, которые может пройти Little X, и номера уровней, которые может пройти Little Y. Могут ли Little X и Little Y пройти игру полностью, если объединят свои усилия?

#### Входные данные

В первой строке записано единственное целое число  $n$  ( $1 \leq n \leq 100$ ).

В следующей строке сначала записано целое число  $p$  ( $0 \leq p \leq n$ ), затем следуют  $p$  различных целых чисел  $a_1, a_2, \dots, a_p$  ( $1 \leq a_i \leq n$ ). Эти числа обозначают номера уровней, которые может пройти Little X. В следующей строке содержатся номера уровней, которые может пройти Little Y, в аналогичном формате. Предполагается, что уровни пронумерованы от 1 до  $n$ .

#### Выходные данные

Если друзья могут пройти все уровни вместе, выведите «I become the guy.». Если это невозможно, выведите «Oh, my keyboard!» (без кавычек).

#### Примеры тестов

входные данные
4
3 1 2 3
2 2 4
выходные данные
I become the guy.

## Алгоритм

В этой задаче нужно проверить, дает ли объединение чисел  $a_1, a_2, \dots, a_p$  и  $a_1, a_2, \dots, a_q$  множество чисел  $1, 2, \dots, n$ . Решается за  $O(n)$ .

## Исходный код

```
1 #include <stdio.h>
2 #include <stdlib.h>
3
4 int main(int argc, const char * argv[]) {
5     int n;
6     scanf("%d", &n);
7     char mas[100];
8     int i;
9     for(i=0; i<n; ++i)
10        mas[i] = 0;
11     int a, b;
12     scanf("%d", &a);
13     for(i=0; i<a; ++i)
14     {
15         scanf("%d", &b);
16         mas[b-1] = 1;
17     }
18     scanf("%d", &a);
19     for(i=0; i<a; ++i)
20     {
21         scanf("%d", &b);
22         mas[b-1] = 1;
23     }
24     for(i=0; i<n; ++i)
25     {
```

```
26     if (mas[ i ] == 0)
27     {
28         printf("Oh, my keyboard!");
29         return 0;
30     }
31 }
32 printf("I become the guy.");
33 return 0;
34 }
```

## Задача В - Онлайн чат

Little X и Little Z — хорошие друзья. Они постоянно общаются в онлайн-чате. К сожалению, у каждого из них свое расписание.

У Little Z фиксированное расписание. Он онлайн в любой момент времени от  $a_1$  до  $b_1$ , от  $a_2$  до  $b_2$ , ..., от  $a_p$  до  $b_p$  (границы включаются в интервалы). У Little X довольно странное расписание, оно зависит того, во сколько он проснется. Если он проснется в момент времени 0, то он будет онлайн в любой момент времени от  $c_1$  до  $d_1$ , от  $c_2$  до  $d_2$ , ..., от  $c_q$  до  $d_q$  (границы включаются). Но если он встает в момент  $t$ , эти отрезки сдвигаются на  $t$ . Другими словами, они будут иметь следующий вид:  $[c_i + t, d_i + t]$  (для всех  $i$ ).

Если в какой-то момент времени Little X, и Little Z онлайн одновременно, они могут поболтать в чате. Известно, что Little X может встать в любой целочисленный момент времени от  $l$  до  $r$  (обе границы включительно). Также известно, что Little X хочет встать в такое время, чтобы у него была возможность побеседовать с Little Z (должен быть хотя бы один момент времени, в который они оба онлайн). Сколько целочисленных моментов времени из отрезка  $[l, r]$  для этого подходят?

### Входные данные

В первой строке записано четыре целых числа через пробел  $p, q, l, r$  ( $1 \leq p, q \leq 50; 0 \leq l \leq r \leq 1000$ ).

В каждой из следующих  $p$  строк записано два целых числа через пробел  $a_i, b_i$  ( $0 \leq a_i < b_i \leq 1000$ ). В каждой из следующих  $q$  строк записано по два целых числа через пробел  $c_j, d_j$  ( $0 \leq c_j < d_j \leq 1000$ ).

Гарантируется, что  $b_i < a_{i+1}$  и  $d_j < c_{j+1}$  для всех  $i$  и  $j$ , для которых неравенства имеют смысл.

### Выходные данные

Выведите единственное целое число — количество подходящих целочисленных моментов времени отрезка  $[l, r]$ .

#### Примеры тестов

входные данные
1 1 0 4
2 3
0 1
выходные данные
3

## Алгоритм

Прямой перебор в три вложенных цикла. Сложность  $O(n^3)$ .

## Исходный код

```
1 #include <iostream>
2 using namespace std;
3
4 int main(int argc, const char * argv[]) {
5     int p, q, l, r;
6     cin >> p >> q >> l >> r;
7     int a[51], b[51], c[51], d[51];
8     for(int i=0; i<p; ++i)
9         cin >> a[i] >> b[i];
10    for(int i=0; i<q; ++i)
11        cin >> c[i] >> d[i];
12    int count = 0;
13    for(int i=l; i<=r; ++i)
14    {
15        for(int j=0; j<p; ++j)
16        {
17            for(int k=0; k<q; ++k)
18            {
19                if((b[j]>=c[k]+i && b[j]<=d[k]+i) || (a[j]<=d[k]+i&&a[j]>=c[k]+i) || (c[k]
20 ]+i>=a[j]&&c[k]+i<=b[j]) || (d[k]+i>=a[j]&&d[k]+i<=b[j]))
21                {
22                    ++count;
23                    goto cont;
24                }
25            }
26        }
27    }
28
29    cout << count;
30
31    return 0;
32}
```

```

24         }
25     }
26     cont :;
27 }
28 cout << count ;
29 return 0;
30 }
```

## Результаты

Задачи				
№	Название			
A	<a href="#">I Wanna Be the Guy</a>	стандартный ввод/вывод 1 с, 256 МБ	 	 x6025
B	<a href="#">Онлайн чат</a>	стандартный ввод/вывод 1 с, 256 МБ	 	 x3083
C	<a href="#">24 Game</a>	стандартный ввод/вывод 1 с, 256 МБ	 	 x1636
D	<a href="#">Два множества</a>	стандартный ввод/вывод 1 с, 256 МБ	 	 x327
E	<a href="#">Взламываем!</a>	стандартный ввод/вывод 1 с, 256 МБ	 	 x55

## 4.3 Codeforces Отборочный контест СГАУ на четвертьфинал ACM-ICPC

### Задача F - Два конверта

Mike has two envelopes. He thought up a random integer in the segment  $[a, b]$  (he could think up every number from the segment with equal probability) and put exactly this amount of roubles into one of the envelopes and the double amount into the second one. Then he suggested Constantine to play the game: Constantine can open one envelope and then either take its contents or take the contents of another envelope, by his choice.

Constantine has opened one of these envelopes and has discovered  $c$  roubles there. Should he take another envelope, if he wants to maximize the expected prize?

#### Input

The only line contains three integers  $a$ ,  $b$  and  $c$  ( $1 \leq a, b, c \leq 10^9$ ), separated by spaces — the bounds of the segment from which Mike thought up his random number and the amount of roubles in the envelope opened by Constantine. It is guaranteed that the situation described by the input is possible.

#### Output

Output «**Take another envelope**», if it's advantageous for Constantine to take another envelope, and «**Stay with this envelope**», if it's advantageous for him to stay with the one he has already opened.

#### Examples

stdin	stdout
3 5 3	Take another envelope
4 6 10	Stay with this envelope

#### Алгоритм

Задача на теорию вероятности. Если в открытом конверте денег больше чем  $b$ , то не нужно менять выбор, иначе нужно поменять, потому что вероятность того, что в другом конверте в 2 раза меньше денег такая же, как и вероятность того, что в другом конверте в 2 раза больше денег. Сложность  $O(1)$ .

#### Исходный код

```
1 #include <iostream>
2 using namespace std;
3
4 int main()
5 {
6     unsigned long a, b, c;
7     cin >> a >> b >> c;
8     if(c>b)
9         cout << "Stay with this envelope";
10    else
11        cout << "Take another envelope";
12    return 0;
13 }
```

# Результаты

Задачи			
№	Название		
A	<a href="#">Yet another пусти козла в огород</a>	стандартный ввод/вывод 2 с, 256 МБ	
B	<a href="#">Невозможно угадать</a>	стандартный ввод/вывод 2 с, 256 МБ	
C	<a href="#">Древний храм</a>	стандартный ввод/вывод 2 с, 256 МБ	
D	<a href="#">Игрушечные солдатики</a>	стандартный ввод/вывод 2 с, 256 МБ	
E	<a href="#">Просто поменяй слово</a>	стандартный ввод/вывод 2 с, 256 МБ	
F	<a href="#">Два конверта</a>	стандартный ввод/вывод 2 с, 256 МБ	
G	<a href="#">Задача о размене монет</a>	стандартный ввод/вывод 2 с, 256 МБ	
H	<a href="#">Tony Hawk's Pro Skater</a>	стандартный ввод/вывод 2 с, 256 МБ	
I	<a href="#">Раскраска карты</a>	стандартный ввод/вывод 2 с, 256 МБ	
J	<a href="#">Гипердромы наносят ответный удар</a>	стандартный ввод/вывод 2 с, 256 МБ	
K	<a href="#">Два пирата</a>	стандартный ввод/вывод 2 с, 256 МБ	
L	<a href="#">Две головы - лучше!</a>	стандартный ввод/вывод 2 с, 256 МБ	
M	<a href="#">Построение перестановки</a>	стандартный ввод/вывод 2 с, 256 МБ	

## 4.4 Codeforces Round 269 Div 2

### Задача А - МУХ и палочки

Белым медведям Меньшикову и Усладе из Санкт-Петербургского зоопарка и слонику Хорасу из Киевского зоопарка в рамках проверки их творческих способностей дали для игры шесть палочек. Меньшиков, Услада и Хорас решили собрать из этих палочек либо слона, либо медведя. Животные из палочек собираются так:

- Четыре палочки изображают лапы животного, эти палочки должны быть равными по длине.
- Две оставшиеся палочки изображают голову и тело животного. У медведя палочка-голова должна быть короче палочки-тела. У слона же есть длинный хобот, поэтому палочка-голова слона должна быть такой же длины, как палочка-тело.

Обратите внимание, что нет никаких ограничений на отношения между палочками лап и палочками головы и тела животных.

От вас требуется узнать, какое животное можно собрать из заданного набора палочек. После игры палочки необходимо вернуть руководителю зоопарка, поэтому ломать их категорически запрещено, это даже медведям понятно.

#### Входные данные

В единственной строке через пробел даны шесть чисел  $l_i$  ( $1 \leq l_i \leq 9$ ) — длины шести палочек. Гарантируется, что входные данные таковы, что собрать обоих животных из них никак не получится.

#### Выходные данные

Если из заданного набора можно собрать медведя, то выведите строку «Bear» (без кавычек). Если можно собрать слона, то выведите строку «Elephant» (без кавычек). Если ни медведя, ни слона собрать невозможно, то выведите строку «Alien» (без кавычек).

#### Примеры тестов

##### входные данные

4 2 5 4 4 4

##### выходные данные

Bear

##### входные данные

4 4 5 4 4 5

##### выходные данные

Elephant

##### входные данные

1 2 3 4 5 6

##### выходные данные

Alien

## Алгоритм

По заданным длинам палочек идентифицируем существо, которое перед нами. Сложность  $O(n)$ .

## Исходный код

```
1 #include <cctype>
2 #include <iostream>
3 #include <cstring>
4 #include <cmath>
5 #include <vector>
6 #include <algorithm>
7 #include <set>
8 #include <stack>
9 using namespace std;
10 long min(long a, long b){return (a<b?a:b);}
11 int main()
12 {
13     vector<int> m(10, 0);
14     for (int i=0; i<6; ++i)
15     {
```

```

16     int a;
17     cin >> a;
18     ++m[ a ];
19 }
20 bool beast=0, elephant=0;
21 for( int i=1; i<=9; ++i )
22 {
23     if (m[ i ] >= 4)
24         beast = 1;
25     if (m[ i ] == 2 || m[ i ]==6)
26         elephant = 1;
27 }
28 if(beast && elephant)
29     cout << "Elephant";
30 else if(beast)
31     cout << "Bear";
32 else
33     cout << "Alien";
34 return 0;
35 }
```

## Результаты

Задачи				
№	Название			
A	<a href="#">МУХ и палочки</a>	стандартный ввод/вывод 1 с, 256 МБ		<a href="#">x5496</a>
B	<a href="#">МУХ и важные дела</a>	стандартный ввод/вывод 1 с, 256 МБ		<a href="#">x3473</a>
C	<a href="#">МУХ и карточные домики</a>	стандартный ввод/вывод 1 с, 256 МБ		<a href="#">x2054</a>
D	<a href="#">МУХ и стенки из кубиков</a>	стандартный ввод/вывод 2 с, 256 МБ		<a href="#">x1351</a>
E	<a href="#">МУХ и много-много отрезков</a>	стандартный ввод/вывод 2 с, 512 МБ		<a href="#">x21</a>

## 4.5 Codeforces Round 270 Div 2

### Задача A - Уроки дизайна задач: учимся у математики

Один из способов придумать новую задачу: использовать математику. Например, можно придумать какое-нибудь рандомное математическое утверждение или модифицировать некоторые теоремы, чтобы получить что-то новое. Используя такие методы, можно придумать новую задачу.

Например, есть утверждение под названием «Гипотеза Гольдбаха». Оно гласит: «каждое четное число не менее четырех можно представить в виде суммы двух простых чисел». Давайте модифицируем его следующим образом: «каждое целое число не менее 12 можно представить в виде суммы двух составных чисел». В отличие от гипотезы Гольдбаха, я могу доказать эту гипотезу.

Вам дано целое число  $n$  не менее 12, представьте его в виде суммы двух составных чисел.

#### Входные данные

В единственной строке записано целое число  $n$  ( $12 \leq n \leq 1000000$ ).

#### Выходные данные

Выведите два таких составных целых числа  $x$  и  $y$  ( $1 < x, y < n$ ), что  $x + y = n$ . Если есть несколько правильных ответов, можно вывести любой из них.

#### Примеры тестов

входные данные
12
выходные данные
4 8

## Алгоритм

Нужно найти такие числа  $a$  и  $b$ , чтобы они не были простыми, а  $a + b = n$ . Для этого положим  $a = 4$ , а  $b = n - 4$ . Далее будем проверять, являются ли числа простыми. Если хоть одно из них простое, то инкрементируем  $a$  и декрементируем  $b$ . В конце концов таким образом найдутся искомые  $a$  и  $b$ . Сложность  $O(n)$ .

## Исходный код

```
1 #include <iostream>
2 #include <cmath>
3 using namespace std;
4
5 bool prime(long long n){
6     for (long long i=2; i<=sqrt(n); i++)
7         if (n%i==0)
8             return false;
9     return true;
10 }
11
12 int main()
13 {
14     int n;
15     cin >> n;
16     for (int i=4; i<n-4; ++i)
17     {
18         if (!prime(i) && !prime(n-i))
19         {
20             cout << i << " " << n-i;
21             break;
22         }
23     }
24     return 0;
```

25    }

26    }

## Задача В - Уроки дизайна задач: учимся у жизни

Один из способов придумывания задач — наблюдать за процессами в реальной жизни. Можно выбрать какую-то реально существующую ситуацию из жизни, формализовать ее и так получить новую задачу.

Представим жизненную ситуацию: стоит много людей, все ждут лифта. Каждый человек хочет попасть на какой-то конкретный этаж. Мы можем формализовать это следующим образом. Пусть  $n$  людей стоит на первом этаже, и  $i$ -й человек хочет попасть на  $f_i$ -й этаж. К сожалению, в здании только один лифт, способный вместить  $k$  человек (иными словами, одновременно лифт могут использовать не более  $k$  человек). Изначально лифт расположен на первом этаже. Лифту требуется  $|a - b|$  секунд для того, чтобы доехать от  $a$ -го до  $b$ -го этажа (время, необходимое пассажирам лифта на вход и выход, не учитывается).

Какое минимальное количество секунд необходимо для того, чтобы развезти всех людей по необходимым этажам и затем вернуть лифт на первый этаж?

### Входные данные

В первой строке записано два целых числа  $n$  и  $k$  ( $1 \leq n, k \leq 2000$ ) — количество людей и максимальная вместимость лифта.

В следующей строке записано  $n$  целых чисел:  $f_1, f_2, \dots, f_n$  ( $2 \leq f_i \leq 2000$ ), где  $f_i$  обозначает этаж, до которого хочет доехать  $i$ -й человек.

### Выходные данные

Выведите единственное целое число — минимальное время, необходимое для достижения поставленной цели.

#### Примеры тестов

входные данные
3 2
2 3 4
выходные данные
8

## Алгоритм

Чтобы доставить всех людей на нужные этажи за наименьшее количество времени, отсортируем всех по номеру этажа и будем доставлять их порциями по вместимости лифта. Сложность  $O(n \log(n))$ .

## Исходный код

```
1 #include <iostream>
2 #include <vector>
3 #include <string>
4 #include <algorithm>
5 #define ll long long
6 using namespace std;
7 int main()
8 {
9     ll n, k;
10    cin >> n >> k;
11    vector<ll> v(n);
12    for (ll i=0; i<n; ++i)
13        cin >> v[i];
14    sort(v.begin(), v.end());
15    ll i = n-1;
16    ll time = 0;
17    while (i>=0)
18    {
19        time += v[i]*2-2;
20        i -= k;
21    }
22    cout << time;
23    return 0;
24 }
```

## Результаты

Задачи			
№	Название		
A	<a href="#">Уроки дизайна задач: учимся у математики</a>	стандартный ввод/вывод 1 с, 256 МБ	x7252
B	<a href="#">Уроки дизайна задач: учимся у жизни</a>	стандартный ввод/вывод 1 с, 256 МБ	x4724
C	<a href="#">Уроки дизайна задач: недетеминированность</a>	стандартный ввод/вывод 2 с, 256 МБ	x3769
D	<a href="#">Уроки дизайна задач: обратные задачи</a>	стандартный ввод/вывод 2 с, 256 МБ	x1718
E	<a href="#">Уроки дизайна задач: учимся у игр</a>	стандартный ввод/вывод 1 с, 256 МБ	x66
F	<a href="#">Уроки дизайна задач: меняем цель задачи</a>	стандартный ввод/вывод 2 с, 256 МБ	x120
G	<a href="#">Уроки дизайна задач: увеличиваем ограничения</a>	стандартный ввод/вывод 7 с, 256 МБ	x94

## 4.6 Codeforces Round 272 Div 2

### Задача A - Dreamoon и ступеньки

Dreamoon хочет подняться по лестнице, состоящей из  $n$  ступенек. За один шаг он может преодолеть 1 или 2 ступеньки. При этом, Dreamoon хочет, чтобы количество шагов было кратно целому числу  $m$ .

Какое минимальное количество шагов ему придётся сделать, чтобы подняться, выполнив своё условие?

#### Входные данные

В единственной строке записано два целых числа через пробел —  $n, m$  ( $0 < n \leq 10000, 1 < m \leq 10$ ).

#### Выходные данные

Выведите единственное число — минимальное количество шагов, кратное  $m$ . Если способа взобраться по лестнице, выполнив условие задачи, не существует, выведите - 1.

#### Примеры тестов

входные данные	выходные данные
10 2	6
входные данные	выходные данные
3 5	-1

## Алгоритм

Сначала поделим количество ступенек на два, затем будем прибавлять по единице, пока  $d$  не делится на  $m$  без остатка. Сложность  $O(n)$ .

## Исходный код

```
1 #include <iostream>
2 #include <fstream>
3 using namespace std;
4
5 int main(int argc, const char * argv[]) {
6     int n, m;
7     cin >> n >> m;
8     if(m>n)
9     {
10         cout << "-1";
11         return 0;
12     }
13     int d = n/2+(n%2?1:0);
14     while(d%m) ++d;
15     cout << d;
16     return 0;
17 }
```

## Задача В - Dreamoon и WiFi

Dreamoon стоит на отметке 0 на числовой прямой. Drazil отправляет ему на смартфон список команд через Wi-Fi, а Dreamoon следует им.

Каждая команда относится к одному из двух типов:

1. Пройти на 1 единицу в положительном направлении, обозначается как «+»
2. Пройти на 1 единицу в отрицательном направлении, обозначается как «-»

Но так как уровень сигнала Wi-Fi очень слабый, смартфон Dreamoon'a сообщает, что некоторые команды не поддаются распознаванию. Более того, Dreamoon знает, что даже некоторые из распознанных команд могут быть неверными. Dreamoon решил выполнять каждую распознанную команду, а для нераспознанных команд бросать монетку (это значит, что он пойдёт на 1 единицу в положительном или отрицательном направлении с одинаковой вероятностью 0.5).

Вам дан изначальный список команд, которые выслал Drazil, и список, который получил Dreamoon. Какова вероятность того, что Dreamoon окажется в том положении, к которому привели бы команды Drazil'a?

### Входные данные

В первой строке записана строка  $s_1$  — команды, которые Drazil посыпает Dreamoon'у, строка состоит только из символов из набора {«+», «-»}.

Во второй строке записана строка  $s_2$  — команды, которые распознал смартфон Dreamoon'a, эта строка состоит только из символов из набора: {«+», «-», «?»}. Символом «?» обозначается нераспознанная команда.

Обе строки одинаковой длины и не превышают 10.

### Выходные данные

Выведите требуемую вероятность. Ответ будет сравниваться с относительной или абсолютной погрешностью  $10^{-9}$ .

#### Примеры тестов

входные данные
<code>+---+</code>
<code>+--+-</code>
выходные данные
<code>1.000000000000</code>

входные данные
<code>+--+</code>
<code>+--??</code>
выходные данные
<code>0.500000000000</code>

входные данные
<code>+++</code>
<code>??-</code>
выходные данные
<code>0.000000000000</code>

## Алгоритм

Для подсчёта вероятности используем формулу перестановок. Сложность  $O(n)$ .

## Исходный код

```
1 #include <iostream>
2 #include <cmath>
3 #include <iomanip>
4 using namespace std;
5 unsigned long factorial(unsigned long a)
6 {
7     unsigned long res = 1;
```

```

8     if (!a)
9         return 1;
10    for (long i=1; i<=a; ++i)
11        res*=i;
12    return res;
13 }
14 int main(int argc, const char * argv[]) {
15     char c;
16     int aPlus=0, aMinus=0, bPlus=0, bMinus=0, bQuest=0;
17     while ((c=cin.get())!='\n')
18     {
19         if (c=='+')
20             ++aPlus;
21         else if (c=='-')
22             ++aMinus;
23     }
24     for (int i=0; i<aPlus+aMinus; ++i)
25     {
26         c=cin.get();
27         if (c=='+')
28             ++bPlus;
29         else if (c=='-')
30             ++bMinus;
31         else if (c=='?')
32             ++bQuest;
33     }
34     cout << fixed;
35     cout << setprecision(10);
36     if (aPlus<=bPlus+bQuest && aMinus<=bMinus+bQuest && aPlus+aMinus-(bPlus+bMinus)-bQuest == 0)
37     {
38         if (!bQuest)
39             cout << 1;
40         else
41         {
42             unsigned long pDiff=aPlus-bPlus;
43             cout << factorial(bQuest)/(factorial(pDiff)*factorial(bQuest-pDiff))/pow
44             (2, bQuest);
45         }
46     }
47     else
48         cout << 0;
49     return 0;
}

```

## Результаты

Задачи			
№	Название		
A	<a href="#">Dreamoon и ступеньки</a>	стандартный ввод/вывод 1 с, 256 МБ	x5308
B	<a href="#">Dreamoon и WiFi</a>	стандартный ввод/вывод 1 с, 256 МБ	x3709
C	<a href="#">Dreamoon и суммы</a>	стандартный ввод/вывод 1,5 с, 256 МБ	x1584
D	<a href="#">Dreamoon и множества</a>	стандартный ввод/вывод 1 с, 256 МБ	x847
E	<a href="#">Dreamoon и строки</a>	стандартный ввод/вывод 1 с, 256 МБ	x280

## 4.7 Codeforces Round 273 Div 2

### Задача А - Начальная ставка

В игру «Щедрость» играют пять человек. Каждый из них вносит некоторое ненулевое количество монет  $b$  в качестве начальной ставки. После того, как все игроки сделали ставку в  $b$  монет, некоторое число раз повторяется следующая операция: у одного из игроков берется одна монета и отдается какому-то другому игроку.

Ваша задача — написать программу, которая по количеству монет у каждого из игроков в конце игры определит размер начальной ставки  $b$  или определит, что такой итог игры не мог быть получен ни при каком положительном количестве монет  $b$  в начальной ставке.

#### Входные данные

Ввод состоит из единственной строки, содержащей пять целых чисел  $c_1, c_2, c_3, c_4$  и  $c_5$  — количество монет в конце игры у первого, второго, третьего, четвертого и пятого игрока соответственно ( $0 \leq c_1, c_2, c_3, c_4, c_5 \leq 100$ ).

#### Выходные данные

В единственной строке требуется вывести единственное положительное целое число  $b$  — количество монет в начальной ставке каждого из игроков. Если не существует такого значения  $b$ , то в единственной строке выходных данных требуется вывести «-1» (без кавычек).

#### Примеры тестов

входные данные
2 5 4 0 4
выходные данные
3

## Алгоритм

В этой задаче достаточно заметить, что суммарное количество монет должно без остатка делиться на 5. Иначе исход игры невозможен. Сложность  $O(1)$ .

## Исходный код

```
1 #include <iostream>
2 using namespace std;
3 int main(int argc, const char * argv[]) {
4     int a;
5     int s = 0;
6     for(int i=0; i<5; ++i)
7     {
8         cin >> a;
9         s+=a;
10    }
11    if(s%5 || !s)
12        cout << -1;
13    else
14        cout << s/5;
15    return 0;
16 }
```

## Задача В - Случайные команды

Для участия в соревнованиях  $n$  участников были разбиты некоторым образом на  $m$  команд так, чтобы в каждой команде был хотя бы один участник. После соревнований каждая пара участников из одной команды стала друзьями.

Ваша задача — написать программу, которая определит, какое минимальное и какое максимальное количество пар друзей могло образоваться после соревнования.

### Входные данные

В единственной строке содержатся два целых числа  $n$  и  $m$ , разделенных одним пробелом ( $1 \leq m \leq n \leq 10^9$ ) — количество участников и количество команд соответственно.

### Выходные данные

Требуется вывести два целых числа  $k_{min}$  и  $k_{max}$  — минимальное возможное количество пар друзей и максимальное возможное количество пар друзей соответственно.

#### Примеры тестов

входные данные
5 1
выходные данные
10 10

## Алгоритм

Задача на комбинаторику. Минимальное количество получается если всех разделить на команды поровну, а максимальное если в одну из команд поместить максимально возможное количество участников. Сложность  $O(n \log(1))$ .

## Исходный код

```
1 #include <iostream>
2 using namespace std;
3
4 int main(int argc, const char * argv[]) {
5     unsigned long long m, n;
6     cin >> m >> n;
7     unsigned long long min, max;
8     unsigned long long k = (m-n+1);
9     max = k*(k-1)/2;
10    unsigned long long r = n%n;
11    if(r)
12    {
13        k = m/n;
14        min = k*(k-1)/2*(n-r)+(k+1)*k/2*r;
15    }
16    else
17    {
18        k = m/n;
19        min = k*(k-1)/2*n;
20    }
21    if(min>max)
22    {
23        cout << max << ' ' << min;
24    }
25    else
26        cout << min << ' ' << max;
27    return 0;
28 }
```

## Результаты

Задачи					
№	Название				
A	<a href="#">Начальная ставка</a>	стандартный ввод/вывод 1 с, 256 МБ			<a href="#">x6305</a>
B	<a href="#">Случайные команды</a>	стандартный ввод/вывод 1 с, 256 МБ			<a href="#">x4483</a>
C	<a href="#">Украшение столов</a>	стандартный ввод/вывод 1 с, 256 МБ			<a href="#">x2677</a>
D	<a href="#">Красно-зеленые башни</a>	стандартный ввод/вывод 2 с, 256 МБ			<a href="#">x1171</a>
E	<a href="#">Волнистые числа</a>	стандартный ввод/вывод 1,5 с, 256 МБ			<a href="#">x66</a>

## 4.8 Codeforces Round 274 Div 2

### Задача A - Выражение

Петя учится в школе и очень любит математику. Уже несколько занятий они с классом проходят арифметические выражения. На последнем уроке учительница написала на доске три положительных целых числа  $a$ ,  $b$ ,  $c$ . Задание заключалось в том, чтобы расставить между этими числами знаки операций '+' и '\*', а также, возможно, скобки. Значение получившегося выражения должно быть как можно больше. Рассмотрим пример: пусть учительница выписала на доску числа 1, 2 и 3. Вот некоторые варианты расстановки знаков и скобок:

- $1+2*3=7$
- $1*(2+3)=5$
- $1*2*3=6$
- $(1+2)*3=9$

Обратите внимание на то, что знаки операций можно вставлять только между  $a$  и  $b$ , а также между  $b$  и  $c$ , то есть нельзя менять числа местами. Так, в приведенном примере нельзя получить выражение  $(1+3)*2$ .

Легко убедиться, что максимальное значение, которое можно получить, — это 9.

Ваша задача — по заданным  $a$ ,  $b$  и  $c$  вывести, какое максимальное значение выражения можно получить.

#### Входные данные

Во входных данных записаны три целых числа  $a$ ,  $b$  и  $c$ , каждое в отдельной строке ( $1 \leq a, b, c \leq 10$ ).

#### Выходные данные

Выведите максимальное значение выражения, которое можно получить.

#### Примеры тестов

входные данные	выходные данные
1	9
2	
3	

## Алгоритм

Напишем условия для каждого случая. Таким образом программа будет работать за  $O(1)$ .

## Исходный код

```
1 #include <iostream>
2 using namespace std;
3
4 int main( int argc, const char * argv[] ) {
5     int a, b, c;
6     cin >> a >> b >> c;
7     if(a==1)
8     {
9         if(c==1)
10            cout << a+b+c;
11        else
12            cout << (a+b)*c;
13    }
14    else
15    {
16        if(b==1)
17        {
18            if(a>c)
19            {
20                cout << a*(b+c);
21            }
22        }
23    }
24 }
```

```
22         else
23         {
24             cout << (a+b)*c;
25         }
26     }
27     else
28     {
29         if (c==1)
30             cout << a*(b+1);
31         else
32             cout << a*b*c;
33     }
34 }
35 return 0;
36 }
```

## Задача В - Башни

Как известно, все дети в Берляндии любят играть с кубиками. У маленького Пети имеется  $n$  башен, состоящих из кубиков одинакового размера. Башня под номером  $i$  представляет собой  $a_i$  кубиков, поставленных друг на друга. Неустойчивостью набора башен Петя называет величину, равную разности высот самой высокой и самой низкой башни. К примеру, если Петя построил из кубиков пять башен с высотами (8, 3, 2, 6, 3), то неустойчивость этого набора равна 6 (самая высокая башня имеет высоту 8, самая низкая — высоту 2).

Мальчик хочет, чтобы неустойчивость его набора башен была как можно меньше. Все, что он может сделать, это несколько раз проделать следующую операцию: взять верхний кубик с какой-то из башен и положить его сверху на какую-то другую башню из своего набора. Обратите внимание, что Петя никогда не будет кладь кубик на ту же башню, с которой тот был снят, потому что считает это пустой тратой времени.

Прежде чем отправиться в школу, мальчик успеет произвести не более  $k$  таких операций. Петя не хочет опоздать на урок, поэтому вам придется помочь ему выполнить эту задачу.

### Входные данные

В первой строке через пробел записаны два целых положительных числа  $n$  и  $k$  ( $1 \leq n \leq 100$ ,  $1 \leq k \leq 1000$ ) — количество башен в имеющемся наборе и максимальное число операций, которые Петя может произвести. Во второй строке через пробел записаны  $n$  целых положительных чисел  $a_i$  ( $1 \leq a_i \leq 10^4$ ) — исходные высоты башен.

### Выходные данные

В первой строке выведите через пробел два целых неотрицательных числа  $s$  и  $m$  ( $m \leq k$ ). Первое из чисел — это величина минимально возможной неустойчивости, которую можно достичь, применив не более  $k$  операций, а второе — количество операций, необходимых для этого.

Затем в  $m$  строках выведите описание каждой из операций в виде двух целых положительных чисел  $i$  и  $j$ , каждое из которых лежит в пределах от 1 до  $n$ . Они обозначают, что Петя переложил верхний кубик с  $i$ -й башни на  $j$ -ю ( $i \neq j$ ). Обратите внимание, что в процессе выполнения операций высоты некоторых башен могут стать равны нулю.

Если существует несколько корректных последовательностей операций, при которых достигается минимально возможная неустойчивость, разрешается вывести любую из них.

### Примеры тестов

входные данные
3 2
5 8 5
выходные данные
0 2
2 1
2 3

## Алгоритм

Отсортируем башни по высоте и будем перекладывать кубик с самой высокой на самую низкую. После этого нужно снова отсортировать новые высоты. Это нужно проделать  $k$  раз. Сложность алгоритма  $O(kn\log(n))$

## Исходный код

```
1 #include <iostream>
2 #include <vector>
3 #include <algorithm>
4 using namespace std;
5 struct myPair
6 {
7     int from, to;
8 };
9 struct Tower
10 {
11     int id, h;
12 };
13 bool compareByH(const Tower &a, const Tower &b)
14 {
15     return a.h < b.h;
```

```

16 }
17 int main( int argc , const char * argv [] ) {
18     int n , k ;
19     vector<Tower> m(101) ;
20     myPair mP[1001] ;
21     bool u[101] ;
22     cin >> n >> k ;
23     for( int i=0; i<n; ++i )
24     {
25         cin >> m[ i ].h ;
26         m[ i ].id = i+1 ;
27         u[ i ] = 0 ;
28     }
29     sort( m. begin () , m. begin ()+n , compareByH ) ;
30
31     int minK = k , diff = -1 ;
32     for( int i=0; i<k; ++i )
33     {
34         int min , max ;
35         int minIndex = 0 , maxIndex = n-1 ;
36         while( minIndex<n-1 && m[ minIndex ].h>=m[ minIndex +1 ].h && !u[ minIndex +1 ] ) ++
37         minIndex ;
38         while( maxIndex>0 && m[ maxIndex ].h<=m[ maxIndex -1 ].h ) --maxIndex ;
39         min = m[ minIndex ].h ;
40         max = m[ maxIndex ].h ;
41         u[ maxIndex ] = 1 ;
42         if( u[ minIndex ] )
43         {
44             minK = i ;
45             break ;
46         }
47         if( max-min == 1 )
48         {
49             diff = 1 ;
50             minK = i ;
51             break ;
52         }
53         else if( max-min == 0 )
54         {
55             diff = 0 ;
56             minK = i ;
57             break ;
58         }
59         mP[ i ].from = m[ maxIndex ].id ;
60         mP[ i ].to = m[ minIndex ].id ;
61         --m[ maxIndex ].h ;
62         ++m[ minIndex ].h ;
63     }
64     if( diff == -1 )
65     {
66         int minIndex = 0 , maxIndex = n-1 ;
67         while( minIndex<n-1 && m[ minIndex ].h>=m[ minIndex +1 ].h ) ++minIndex ;
68         while( maxIndex>0 && m[ maxIndex ].h<=m[ maxIndex -1 ].h ) --maxIndex ;
69         diff = m[ maxIndex ].h - m[ minIndex ].h ;
70     }
71     cout << diff << ' ' << minK << '\n' ;
72     for( int i=0; i<minK; ++i )
73     {
74         cout << mP[ i ].from << ' ' << mP[ i ].to << '\n' ;

```

```
75     return 0;  
76 }
```

## Задача С - Экзамены

Студент Валера учится на первом курсе университета. Скоро у него сессия, и ему предстоит сдать ровно  $n$  экзаменов. Валера — умный парень, поэтому он сможет сдать любой экзамен с первого раза. Кроме того, он может сдавать несколько экзаменов в один день и в любом порядке.

Согласно расписанию, экзамен по  $i$ -му предмету нужно сдать в день с номером  $a_i$ . Однако Валера договорился с каждым преподавателем, и преподаватель  $i$ -го предмета разрешил организовать досрочную сдачу своего экзамена в день  $b_i$  ( $b_i < a_i$ ). Таким образом, Валера может сдать экзамен по  $i$ -му предмету либо в день  $a_i$ , либо в день  $b_i$ . Все преподаватели ставят запись о сдаче экзамена в зачетную книжку в день фактической сдачи экзамена и датируют эту запись числом  $a_i$ .

Валера считает, что будет достаточно странно, если записи в зачетной книжке будут идти не в порядке неубывания даты. Поэтому Валера просит вас помочь ему. Найдите минимально возможный номер дня, когда Валера сможет сдать последний экзамен, если он будет сдавать экзамены так, чтобы все записи в его зачетной книжке шли в порядке неубывания даты.

### Входные данные

В первой строке записано единственное целое положительное число  $n$  ( $1 \leq n \leq 5000$ ) — количество экзаменов, которые будет сдавать Валера.

В каждой из следующих  $n$  строк записано по два целых положительных числа через пробел  $a_i$  и  $b_i$  ( $1 \leq b_i < a_i \leq 10^9$ ) — дата сдачи по расписанию и досрочная дата сдачи  $i$ -го экзамена соответственно.

### Выходные данные

Выведите единственное целое число — минимально возможный номер дня, когда Валера сможет сдать последний экзамен, если он будет сдавать экзамены так, чтобы все записи в его зачетной книжке шли в порядке неубывания даты.

### Примеры тестов

входные данные
3
5 2
3 1
4 2
выходные данные
2

## Алгоритм

Для решения этой задачи нужно отсортировать экзамены сначала по дате сдачи по расписанию, а затем устойчиво отсортировать по датам досрочной сдачи. Потом нужно пройти по отсортированным датам и если у текущего экзамена досрочная дата раньше чем досрочная предыдущего, то текущий нужно сдавать по расписанию. Сложность алгоритма  $O(n \log(n))$ .

## Исходный код

```
1 #include <iostream>
2 #include <vector>
3 #include <algorithm>
4 using namespace std;
5 bool compareFirst(const pair<int, int> &a, const pair<int, int> &b)
6 {
7     return a.first < b.first;
8 }
9 bool compareSecond(const pair<int, int> &a, const pair<int, int> &b)
10 {
11     return a.second < b.second;
12 }
13 int main(int argc, const char * argv[]) {
14     int n;
15     cin >> n;
16     vector< pair<int, int> > m(n);
17     for(int i=0; i<n; ++i)
18         cin >> m[i].first >> m[i].second;
19     stable_sort(m.begin(), m.end(), compareSecond);
```

```

20     stable_sort(m.begin(), m.end(), compareFirst);
21     int res = m[0].second;
22     for(int i=1; i<n; ++i)
23     {
24         if(m[i].second >= res)
25             res = m[i].second;
26         else
27             res = m[i].first;
28     }
29     cout << res;
30     return 0;
31 }
```

## Результаты

Задачи				
№	Название			
A	<a href="#">Выражение</a>	стандартный ввод/вывод 1 с, 256 МБ	 	 <a href="#">x6249</a>
B	<a href="#">Башни</a>	стандартный ввод/вывод 1 с, 256 МБ	 	 <a href="#">x2943</a>
C	<a href="#">Экзамены</a>	стандартный ввод/вывод 1 с, 256 МБ	 	 <a href="#">x2947</a>
D	<a href="#">Прыжки в длину</a>	стандартный ввод/вывод 1 с, 256 МБ	 	 <a href="#">x1197</a>
E	<a href="#">Катаемся на лифте</a>	стандартный ввод/вывод 2 с, 256 МБ	 	 <a href="#">x685</a>

## 4.9 Codeforces Round 275 Div 2

### Задача A - Опровержение гипотез

Перестановкой  $p$  называется упорядоченный набор чисел  $p_1, p_2, \dots, p_n$ , состоящий из  $n$  различных целых положительных чисел, каждое из которых не больше чем  $n$ . Число  $n$  будем называть длиной перестановки  $p_1, p_2, \dots, p_n$ .

Ваша задача — найти такую перестановку  $p$  длины  $n$ , что среди чисел  $|p_1 - p_2|, |p_2 - p_3|, \dots, |p_{n-1} - p_n|$  ровно  $k$  различных.

#### Входные данные

В единственной строке входных данных находятся два разделённых пробелом целых положительных числа  $n, k$  ( $1 \leq k < n \leq 10^5$ ).

#### Выходные данные

Выведите  $n$  целых чисел — искомую перестановку. Если существует несколько ответов, разрешается вывести любой.

#### Примеры тестов

входные данные
3 2
выходные данные
1 3 2

## Алгоритм

Используем обычный перебор. Сложность  $O(n^3)$ .

## Исходный код

```
1 #include <iostream>
2 using namespace std;
3 unsigned long long min(unsigned long long a, unsigned long long b){return (a>b)?a:b;}
4 unsigned long long gcd (unsigned long long a, unsigned long long b) {
5     while (b) {
6         a %= b;
7         swap (a, b);
8     }
9     return a;
10 }
11 int main(int argc, const char * argv[]) {
12     unsigned long long l,r;
13     cin >> l >> r;
14     for(unsigned long long a=l; a<=r; ++a)
15     {
16         for(unsigned long long b=a+1; b<r; ++b)
17         {
18             for(unsigned long long c=b+1; c<=r; ++c)
19             {
20                 if(gcd(a,b)==1 && gcd(b,c)==1 && gcd(a,c)>1)
21                 {
22                     cout << a << ' ' << b << ' ' << c;
23                     return 0;
24                 }
25             }
26         }
27     }
28     cout << -1;
29     return 0;
30 }
```

## Задача С - Разнообразная перестановка

Перестановкой  $p$  называется упорядоченный набор чисел  $p_1, p_2, \dots, p_n$ , состоящий из  $n$  различных целых положительных чисел, каждое из которых не больше чем  $n$ . Число  $n$  будем называть длиной перестановки  $p_1, p_2, \dots, p_n$ .

Ваша задача — найти такую перестановку  $p$  длины  $n$ , что среди чисел  $|p_1 - p_2|, |p_2 - p_3|, \dots, |p_{n-1} - p_n|$  ровно  $k$  различных.

### Входные данные

В единственной строке входных данных находятся два разделённых пробелом целых положительных числа  $n, k$  ( $1 \leq k < n \leq 10^5$ ).

### Выходные данные

Выведите  $n$  целых чисел — искомую перестановку. Если существует несколько ответов, разрешается вывести любой.

#### Примеры тестов

входные данные
3 2
выходные данные
1 3 2

## Алгоритм

Получить искомую перестановку можно записывая поочередно  $b = 1$  и  $e = n$ . После записи  $b$  нужно инкрементировать, а  $e$  декрементировать. В результате будет получена искомая перестановка. Сложность алгоритма  $O(n)$ .

## Исходный код

```
1 #include <iostream>
2 #include <cmath>
3 #define MAX 100002
4 using namespace std;
5 int main(int argc, const char * argv[]) {
6     long n, k;
7     cin >> n >> k;
8     cout << "1 ";
9     long a = k+1, b=2;
10    for(unsigned long long i=1; i<=k; ++i)
11    {
12        if(i%2)
13            cout << a-- << ' ';
14        else
15            cout << b++ << ' ';
16    }
17    for(long i=k+2; i<=n; ++i)
18    {
19        cout << i << ' ';
20    }
21    return 0;
22 }
```

## Результаты

Задачи				
№	Название			
A	<a href="#">Опровержение гипотез</a>	стандартный ввод/вывод 1 с, 256 МБ		x4242
B	<a href="#">Друзья и подарки</a>	стандартный ввод/вывод 1 с, 256 МБ		x1627
C	<a href="#">Разнообразная перестановка</a>	стандартный ввод/вывод 1 с, 256 МБ		x2212
D	<a href="#">Интересный массив</a>	стандартный ввод/вывод 1 с, 256 МБ		x402
E	<a href="#">Игра со строками</a>	стандартный ввод/вывод 1 с, 256 МБ		x28

## 4.10 Codeforces Round 276 Div 2

### Задача А - Фабрика

На одной промышленной фабрике проходит реформа рабочего дня. Директор предложил установить норму производства мифических деталей. Если к началу рабочего дня на заводе находилось  $x$  деталей, то по плану к концу должно быть произведено еще  $x \bmod m$  (остаток от деления  $x$  на  $m$ ) деталей. К сожалению, пока не нашлось ни одного покупателя на мифические детали, поэтому все произведенные детали остаются на заводе.

Совет директоров обеспокоен, не остановится ли производство по такому плану в один прекрасный день (а именно, не настанет ли момент, когда текущее количество деталей на заводе делится на  $m$ ).

По заданному количеству деталей  $a$  в первый день и числу  $m$  проверьте, остановится ли производство.

#### Входные данные

В первой строке содержатся два целых числа  $a$  и  $m$  ( $1 \leq a, m \leq 10^5$ ).

#### Выходные данные

Выведите «Yes» (без кавычек), если производство может остановиться и «No» иначе.

#### Примеры тестов

##### входные данные

1 5

##### выходные данные

No

##### входные данные

3 6

##### выходные данные

Yes

## Алгоритм

Производство не остановится тогда, когда  $t$  будет повторяться. Чтобы это проверить нужно создать булевский массив и заполнить его нулями. В цикле присваивать единицу элементу с индексом  $t$ , если элемент уже равен единице, то вывести *No*.

## Исходный код

```
1 #include <cctype>
2 #include <iostream>
3 #include <cstring>
4 #include <cmath>
5 #include <vector>
6 #include <algorithm>
7 #include <set>
8 #include <stack>
9 using namespace std;
10 long min(long a, long b){return (a<b?a:b);}
11 bool prime(long long n){
12     for (long long i=2;i<=sqrt(n);i++)
13         if (n%i==0)
14             return false;
15     return true;
16 }
17 int main()
18 {
19     long long a, m;
20     cin >> a >> m;
21     vector<bool> v(m+1, 0);
22     while (a)
```

```
23
24     {
25         long long t = a%m;
26         if (!t)
27         {
28             cout << "Yes";
29             return 0;
30         }
31         if (v[t])
32         {
33             cout << "No";
34             return 0;
35         }
36         v[t] = 1;
37         a += t;
38     }
39     cout << "No";
40 }
```

## Задача В - Ценные ресурсы

Во многих компьютерных играх стратегического жанра нужно строить города, создавать армию, захватывать племена, накапливать ресурсы. Иногда это приводит к интересным задачам.

Предположим, вам требуется построить город квадратной формы. На карте мира введена декартова система координат. Стороны города должны быть параллельны осям координат. На карте присутствуют рудники с ценностями ресурсами, расположенные в точках с целочисленными координатами. Размерами рудников можно пренебречь, то есть их можно считать точками. Город должен быть построен так, чтобы все рудники были внутри или на границе квадрата, которым он образован.

Так как строительство города требует затрат, зависящих от его размера, то необходимо построить город с минимальной площадью. По заданному расположению рудников найдите минимальную возможную площадь города.

### Входные данные

Первая строка ввода содержит целое число  $n$  — количество рудников на карте ( $2 \leq n \leq 1000$ ). В каждой из  $n$  последующих строк содержится по паре целых чисел  $x_i$  и  $y_i$  — координаты соответствующего рудника ( $-10^9 \leq x_i, y_i \leq 10^9$ ). Все точки попарно различны.

### Выходные данные

Выведите минимальную площадь города, которым можно покрыть все рудники с ценностями ресурсами.

#### Примеры тестов

<b>входные данные</b>
2
0 0
2 2
<b>выходные данные</b>
4
<b>входные данные</b>
2
0 0
0 3
<b>выходные данные</b>
9

## Алгоритм

Нужно найти минимальную и максимальную координаты и посчитать площадь прямоугольника между ними. Сложность  $O(n)$ .

## Исходный код

```
1 #include <cctype>
2 #include <iostream>
3 #include <cstring>
4 #include <cmath>
5 #include <vector>
6 #include <algorithm>
7 #include <set>
8 #include <stack>
9 using namespace std;
10 long min(long a, long b){return (a<b?a:b);}
11
12 int main()
13 {
14     long long n;
15     cin >> n;
16     long long minX, minY, maxX, maxY;
17     cin >> minX >> minY;
18     maxX = minX;
19     maxY = minY;
20     for(int i=1; i<n; ++i)
```

```
21     {
22         long long a, b;
23         cin >> a >> b;
24         if (a<minX)
25             minX = a;
26         else if (a>maxX)
27             maxX = a;
28         if (b<minY)
29             minY = b;
30         else if (b>maxY)
31             maxY = b;
32     }
33     long long t = max( abs(maxX-minX) , abs(maxY-minY) );
34     cout << t*t;
35     return 0;
36 }
```

## Задача С - Биты

Обозначим за  $\text{popcount}(x)$  количество единиц в двоичной записи целого неотрицательного числа  $x$ .

Вам дано несколько запросов, каждый в виде пары целых чисел  $l$  и  $r$ . Для каждого запроса найдите такое  $x$ , что  $l \leq x \leq r$ , а  $\text{popcount}(x)$  максимально. Если таких чисел несколько, то требуется найти наименьшее из них.

### Входные данные

Первая строка содержит целое число  $n$  — количество запросов ( $1 \leq n \leq 10000$ ).

Следующие  $n$  строк содержат по два числа  $l_i, r_i$  — параметры для очередного запроса ( $0 \leq l_i \leq r_i \leq 10^{18}$ ).

### Выходные данные

На каждый запрос выведите требуемое число в отдельной строке.

#### Примеры тестов

входные данные	выходные данные
3 1 2 2 4 1 10	
	1 3 7

## Алгоритм

Заполняем число, изначально равное нижней границе, в двоичном представлении единицами и до тех пор пока оно не приблизится к верхней. Сложность  $O(\log(n))$ .

## Исходный код

```
1 #include <cctype>
2 #include <iostream>
3 #include <cstring>
4 #include <cmath>
5 #include <vector>
6 #include <algorithm>
7 #include <set>
8 #include <stack>
9 using namespace std;
10 long min(long a, long b){return (a<b?a:b);}
11
12 int main()
13 {
14     long long n;
15     cin >> n;
16     long long minX, minY, maxX, maxY;
17     cin >> minX >> minY;
18     maxX = minX;
19     maxY = minY;
20     for( int i=1; i<n; ++i)
21     {
22         long long a, b;
23         cin >> a >> b;
24         if(a<minX)
25             minX = a;
26         else if(a>maxX)
27             maxX = a;
28         if(b<minY)
29             minY = b;
```

```

30         else if (b>maxY)
31             maxY = b;
32     }
33     long long t = max( abs(maxX-minX) , abs(maxY-minY) );
34     cout << t*t;
35     return 0;
36 }
```

## Результаты

Задачи				
№	Название			
A	<a href="#">Фабрика</a>	стандартный ввод/вывод 1 с, 256 МБ	 	 x3184
B	<a href="#">Ценные ресурсы</a>	стандартный ввод/вывод 1 с, 256 МБ	 	 x3551
C	<a href="#">Биты</a>	стандартный ввод/вывод 1 с, 256 МБ	 	 x1499
D	<a href="#">Максимальное значение</a>	стандартный ввод/вывод 1 с, 256 МБ	 	 x468
E	<a href="#">Странная сортировка</a>	стандартный ввод/вывод 2 с, 256 МБ	 	 x32

## 4.11 Codeforces Round 277 Div 2

### Задача А - Подсчёт функции

Для положительного целого числа  $n$  определим функцию  $f$ :

$$f(n) = -1 + 2 - 3 + \dots + (-1)^n n$$

Ваша задача — посчитать  $f(n)$  для данного целого числа  $n$ .

#### Входные данные

В единственной строке записано положительное целое число  $n$  ( $1 \leq n \leq 10^{15}$ ).

#### Выходные данные

Выведите  $f(n)$  в единственной строке.

#### Примеры тестов

<b>входные данные</b>
4
<b>выходные данные</b>
2

### Алгоритм

Выводим входное число делённое на два, округленное в большую сторону и умноженное на  $-1$ , если входное число нечётное. Сложность  $O(1)$ .

### Исходный код

```
1 #include <iostream>
2 #include <vector>
3 #include <string>
4 #include <algorithm>
5 #include <climits>
6 #define ll long long
7 #define ull unsigned long long
8 using namespace std;
9 int main()
10 {
11     ll n = 0;
12     cin >> n;
13     ll r = n-n/2;
14     cout << (n&1?-r:r);
15     return 0;
16 }
```

## Задача В - OR в матрице

Определим логический *OR* как операцию над двумя логическими значениями (то есть, значениями, которые принадлежат множеству  $\{0, 1\}$ ), которая даёт 1, если один или оба операнда равны 1, в противном случае операция даёт 0. Можно определить логическое *OR* трех или более логических значений аналогичным образом:

$a_1 \text{ OR } a_2 \text{ OR } \dots \text{ OR } a_k$ , где  $a_i \in \{0, 1\}$ , равняется 1, если какое-то из  $a_i = 1$ , в противном случае результат равняется 0.

У Нама есть матрица  $A$ , состоящая из  $m$  строк и  $n$  столбцов. Строки пронумерованы от 1 до  $m$ , столбцы пронумерованы от 1 до  $n$ . Элемент в строке  $i$  ( $1 \leq i \leq m$ ) и столбце  $j$  ( $1 \leq j \leq n$ ) обозначается как  $A_{ij}$ . Все элементы  $A$  равны либо 0, либо 1. По матрице  $A$  Нам строит матрицу  $B$  того же размера, используя следующую формулу:

$$B_{ij} = A_{i1} \text{ OR } A_{i2} \text{ OR } \dots \text{ OR } A_{in} \text{ OR } A_{1j} \text{ OR } A_{2j} \text{ OR } \dots \text{ OR } A_{mj}.$$

( $B_{ij}$  – *OR* всех элементов в строке  $i$  со всеми элементами столбца  $j$  матрицы  $A$ )

Нам дает вам матрицу  $B$  и бросает вызов: сможете ли вы угадать матрицу  $A$ ? Хотя Нам умен, он вполне мог ошибиться в подсчете матрицы  $B$ , так как размеры матрицы  $A$  могут быть очень большими.

### Входные данные

В первой строке записано два целых числа  $m$  и  $n$  ( $1 \leq m, n \leq 100$ ) – количество строк и колонок матриц соответственно.

В следующих  $m$  строках записано по  $n$  целых чисел через пробелы – строки матрицы  $B$  (каждый элемент  $B$  равен либо 0, либо 1).

### Выходные данные

В первой строке выведите «NO», если Нам ошибся при подсчитывании  $B$ , в противном случае выведите «YES». Если первая строка равна «YES», то выведите также  $m$  строк по  $n$  целых чисел – матрицу  $A$ , по которой могла быть получена данная матрица  $B$ . Если решений несколько, выведите любое.

### Примеры тестов

<b>входные данные</b>
2 2
1 0
0 0
<b>выходные данные</b>
NO
<b>входные данные</b>
2 3
1 1 1
1 1 1
<b>выходные данные</b>
YES
1 1 1
1 1 1
<b>входные данные</b>
2 3
0 1 0
1 1 1
<b>выходные данные</b>
YES
0 0 0
0 1 0

## Алгоритм

Сложность  $O(n^3)$ .

## Исходный код

```
1 #include <iostream>
2 #include <vector>
3 #include <string>
4 #include <algorithm>
5 #include <climits>
```

```

6 #define ll long long
7 #define ull unsigned long long
8 using namespace std;
9 int main()
10 {
11     ll m, n;
12     cin >> m >> n;
13     bool matrix[101][101];
14     bool newMatrix[101][101];
15     for(ll i=0; i<m; ++i)
16     {
17         for(ll j=0; j<n; ++j)
18         {
19             cin >> matrix[i][j];
20             newMatrix[i][j] = 0;
21         }
22     }
23     vector<bool> markx(100, 0);
24     vector<bool> marky(100, 0);
25     for(ll i=0; i<m; ++i)
26     {
27         for(ll j=0; j<n; ++j)
28         {
29             if(matrix[i][j])
30             {
31                 bool ok1 = 1, ok2 = 1, okok1=0, okok2=0;
32                 for(ll ii=0; ii<m; ++ii)
33                 {
34                     bool f = 1;
35                     for(ll jj = 0; jj<n; ++jj)
36                     {
37                         if(!matrix[ii][jj])
38                         {
39                             f = 0;
40                             break;
41                         }
42                     }
43                     if(f)
44                     {
45                         okok1 = 1;
46                     }
47                     if(!matrix[ii][j])
48                     {
49                         ok1 = 0;
50                         break;
51                     }
52                 }
53                 for(ll jj=0; jj<n; ++jj)
54                 {
55                     bool f = 1;
56                     for(ll ii = 0; ii<m; ++ii)
57                     {
58                         if(!matrix[ii][jj])
59                         {
60                             f = 0;
61                             break;
62                         }
63                     }
64                     if(f)
65                     {

```

```

66                         okok2 = 1;
67
68                     }
69                     if (!matrix[ i ][ jj ])
70                     {
71                         ok2 = 0;
72                         break;
73                     }
74                     if ((( ok1&&okok1) || (ok2&&okok2)))
75                     {
76                         cout << "NO" ;
77                         return 0;
78                     }
79                 }
80             }
81         for(11 i=0; i<m; ++i)
82         {
83             for(11 j=0; j<n; ++j)
84             {
85                 bool ok1 = 1, ok2 = 1;
86                 for(11 ii=0; ii<m; ++ii)
87                 {
88                     if (!matrix[ ii ][ j ])
89                     {
90                         ok1 = 0;
91                         break;
92                     }
93                 }
94                 for(11 jj=0; jj<n; ++jj )
95                 {
96                     if (!matrix[ i ][ jj ])
97                     {
98                         ok2 = 0;
99                         break;
100                    }
101                }
102                if(ok1 && ok2)
103                    newMatrix[ i ][ j ] = 1;
104            }
105        }
106    cout << "YES\n";
107    for(11 i=0; i<m; ++i)
108    {
109        for(11 j=0; j<n; ++j)
110        {
111            cout << newMatrix[ i ][ j ] << ' ';
112        }
113        cout .put( '\n' );
114    }
115    return 0;
116 }
117 }
```

## Результаты

## Задачи



№	Название		
A	<a href="#">Подсчёт функции</a>	стандартный ввод/вывод 1 с, 256 МБ	x6702
B	<a href="#">OR в матрице</a>	стандартный ввод/вывод 1 с, 256 МБ	x3235
C	<a href="#">Преобразование в палиндром</a>	стандартный ввод/вывод 1 с, 256 МБ	x2332
D	<a href="#">Допустимые множества</a>	стандартный ввод/вывод 1 с, 256 МБ	x903
E	<a href="#">Наибольшие возрастающие подпоследовательности</a>	стандартный ввод/вывод 2 с, 256 МБ	x531

## 4.12 Codeforces Round 277.5 Div 2

### Задача A - SwapSort

В этой задаче вам требуется отсортировать массив из  $n$  чисел, используя не более чем  $n$  обменов. Для заданного массива найдите последовательность попарных обменов элементов, после которых массив становится отсортированным по неубыванию. Обмены производятся последовательно, один за одним.

Обратите внимание, что в задаче не требуется минимизировать число обменов — требуется найти любой способ длины не более  $n$ .

#### Входные данные

В первой строке входных данных содержится целое число  $n$  ( $1 \leq n \leq 3000$ ) — количество элементов массива. Вторая строка содержит элементы массива  $a_0, a_1, \dots, a_{n-1}$  ( $-10^9 \leq a_i \leq 10^9$ ), где  $a_i$  — это  $i$ -й элемент массива. Элементы пронумерованы от 0 до  $n-1$  слева направо. Среди элементов массива могут быть равные.

#### Выходные данные

В первую строку выведите  $k$  ( $0 \leq k \leq n$ ) — количество обменов. Следующие  $k$  строк должны содержать описания  $k$  искомых обменов по одному в строке. Каждый обмен выводится в виде пары целых чисел  $i, j$  ( $0 \leq i, j \leq n-1$ ), которая обозначает обмен элементов  $a_i$  и  $a_j$ . Индексы в парах можно выводить в любом порядке. Обмены производятся в порядке их вывода сверху вниз. Допускается вывод  $i = j$  и обмен пары элементов несколько раз.

Если ответов несколько, выведите любой из них. Гарантируется, что хотя бы один ответ существует.

#### Примеры тестов

входные данные	выходные данные
5 5 2 5 1 4	2 0 3 4 2
входные данные	выходные данные
6 10 20 20 40 60 60	0
входные данные	выходные данные
2 101 100	1 0 1

## Алгоритм

На каждом шаге будем находить минимальный элемент и обменивать его с элементом под текущим индексом. Сложность  $O(n^2)$ .

## Исходный код

```
1 #include <iostream>
2 #include <vector>
3 #include <map>
4 using namespace std;
5 #define ll long long
6 #define ull unsigned long long
7
8 int main()
9 {
10     ll n;
11     cin >> n;
```

```
12    ll m[3000];
13    for( int i=0; i<n; ++i)
14        cin >> m[ i ];
15    cout << n << '\n';
16    for( int i=0; i<n; ++i)
17    {
18        ll min = 1000000001, minIndex = -1;
19        for( int j=i; j<n; ++j )
20        {
21            if(m[ j ] < min)
22            {
23                min = m[ j ];
24                minIndex = j ;
25            }
26        }
27        swap(m[ i ], m[ minIndex ]);
28        cout << i << ' ' << minIndex << '\n';
29    }
30    return 0;
31 }
```

## Задача В - Бал в БерлГУ

По случаю 100500-летия Берляндского государственного университета совсем скоро состоится бал! Уже  $n$  юношей и  $m$  девушек во всю репетируют вальс, менуэт, полонез и кадриль.

Известно, что на бал будут приглашены несколько пар юноша-девушка, причем уровень умений танцевать партнеров в каждой паре должен отличаться не более чем на единицу.

Для каждого юноши известен уровень его умения танцевать. Аналогично, для каждой девушки известен уровень ее умения танцевать. Напишите программу, которая определит наибольшее количество пар, которое можно образовать из  $n$  юношей и  $m$  девушек.

### Входные данные

В первой строке записано целое число  $n$  ( $1 \leq n \leq 100$ ) – количество юношей. Вторая строка содержит последовательность  $a_1, a_2, \dots, a_n$  ( $1 \leq a_i \leq 100$ ), где  $a_i$  – умение танцевать  $i$ -го юноши.

Аналогично, третья строка содержит целое  $m$  ( $1 \leq m \leq 100$ ) – количество девушек. В четвертой строке содержится последовательность  $b_1, b_2, \dots, b_m$  ( $1 \leq b_j \leq 100$ ), где  $b_j$  – умение танцевать  $j$ -й девушки.

### Выходные данные

Выведите единственное число – искомое максимальное возможное количество пар.

### Примеры тестов

входные данные
4
1 4 6 2
5
5 1 5 7 9
выходные данные
3

входные данные
4
1 2 3 4
4
10 11 12 13
выходные данные
0

входные данные
5
1 1 1 1 1
3
1 2 3
выходные данные
2

## Алгоритм

Отсортируем парней и девушек. Будем брать парня и девушку, если между ними разница не больше единицы, если же пара не получается, то переходим к другому парню или девушке (в зависимости от того, у кого индекс больше). Сложность после сортировки  $O(n + m)$ .

## Исходный код

```
1 #include <iostream>
2 #include <vector>
3 #include <map>
4 #include <cmath>
5 #include <algorithm>
6 #include <iomanip>
7 using namespace std;
8 #define ll long long
9 #define ull unsigned long long
```

```

10
11 int main()
12 {
13     ll n, m;
14     cin >> n;
15     vector<ll> boys(n);
16     for(ll i=0; i<n; ++i)
17         cin >> boys[i];
18     sort(boys.begin(), boys.end());
19     cin >> m;
20     vector<ll> girls(m);
21     for(ll i=0; i<m; ++i)
22         cin >> girls[i];
23     sort(girls.begin(), girls.end());
24     ll count = 0;
25     for(ll i=0, j=0; i<n && j<m;)
26     {
27         if(boys[i] >= girls[j]-1 && boys[i] <= girls[j]+1)
28         {
29             ++i;
30             ++j;
31             ++count;
32         }
33         else if(boys[i] < girls[j])
34             ++i;
35         else
36             ++j;
37     }
38     cout << count;
39     return 0;
40 }
```

## Задача С - Даны длина и сумма цифр...

Вам задано положительное целое число  $m$  и неотрицательное целое число  $s$ . Ваша задача найти наименьшее и наибольшее из чисел, которые имеют длину  $m$  и сумму цифр  $s$ . Искомые числа должны быть неотрицательными целыми, записанными в десятичной системе счисления без ведущих нулей.

### Входные данные

В единственной строке входных данных записана пара целых чисел  $m, s$  ( $1 \leq m \leq 100, 0 \leq s \leq 900$ ) — длина и сумма цифр искомых чисел.

### Выходные данные

В выходные данные выведите пару искомых неотрицательных целых чисел — сначала минимальное из возможных, потом — максимальное. Если ни одного числа, удовлетворяющего условию, не существует, то выведите пару чисел « $-1 -1$ » (без кавычек).

### Примеры тестов

входные данные	выходные данные
2 15	69 96
входные данные	выходные данные
3 0	-1 -1
входные данные	выходные данные

## Алгоритм

Будем собирать число из девяток, если же нужно больше цифр, то раскладываем девятки на слагаемые, если это невозможно, то выводим  $1 - 1$ . Сложность  $O(n)$ .

## Исходный код

```
1 #include <iostream>
2 #include <vector>
3 #include <map>
4 using namespace std;
5 #define ll long long
6 #define ull unsigned long long
7
8 int main()
9 {
10     ll m, s;
11     cin >> m >> s;
12     if(m>1 && !s)
13     {
14         cout << "-1 -1";
15         return 0;
16     }
17     else if(m == 1 && !s)
18     {
19         cout << "0 0";
20         return 0;
21     }
22     char v[101];
23     ll i = 0;
24     while(s>0)
25     {
26         if(s >= 9)
27             v[i++] = 9;
```

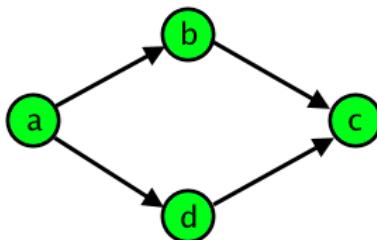
```

28     else
29         v[ i++ ] = s ;
30         s -= 9 ;
31     }
32     l1 n = i - 1 ;
33     if ( i > m )
34     {
35         cout << "-1 -1" ;
36         return 0 ;
37     }
38     for ( ; i < m ; ++i )
39     {
40         v[ i ] = 0 ;
41     }
42     --v[ n ] ;
43     ++v[ m - 1 ] ;
44     for ( l1 i = m - 1 ; i >= 0 ; --i )
45         cout << ( int )v[ i ] ;
46     cout . put ( ' ' ) ;
47     ++v[ n ] ;
48     --v[ m - 1 ] ;
49     for ( l1 i = 0 ; i < m ; ++i )
50         cout << ( int )v[ i ] ;
51     return 0 ;
52 }
```

## Задача D - Невыносимая запутанность бытия

Томаш постоянно плутает и теряется, гуляя по улицам столицы Берляндии. Еще бы, ведь он привык, что в его родном городе для любой пары перекрестков существует ровно один способ пройти от одного к другому. В столице Берляндии это совсем не так!

Томаш подметил, что даже простые случаи неоднозначности перемещения его путают. Так, четверку различных перекрестков  $a$ ,  $b$ ,  $c$  и  $d$  таких, что существует два пути из  $a$  в  $c$  — один через  $b$ , а другой через  $d$ , он называет «чёртовым ромбом». Обратите внимание, пары перекрёстков  $(a, b)$ ,  $(b, c)$ ,  $(a, d)$ ,  $(d, c)$  должны быть непосредственно соединены дорогами. Схематично «чёртовый ромб» изображен на рисунке ниже:



Наличие других дорог между любыми из перекрестков не делают ромб более привлекательным для Томаша, поэтому четверка перекрестков остается для него «чёртовым ромбом».

Принимая во внимание, что в столице Берляндии  $n$  перекрестков и  $m$  дорог, все из которых являются односторонними и известны наперед, найдите количество «чёртовых ромбов» в городе.

При сравнении ромбов порядок перекрестков  $b$  и  $d$  значения не имеет.

### Входные данные

В первой строке входных данных записана пара целых чисел  $n$ ,  $m$  ( $1 \leq n \leq 3000$ ,  $0 \leq m \leq 30000$ ) — количество перекрестков и дорог соответственно. Далее в  $m$  строках перечислены дороги по одной в строке. Каждая из дорог задана парой целых чисел  $a_i$ ,  $b_i$  ( $1 \leq a_i, b_i \leq n$ ;  $a_i \neq b_i$ ) — номером перекрестка откуда она ведет и номером перекрестка куда она ведет. Между парой перекрестков существует не более одной дороги в каждом из двух направлений.

Не гарантируется, что из любого перекрестка можно добраться до любого другого.

### Выходные данные

Выведите искомое количество «чёртовых ромбов».

### Примеры тестов

входные данные	выходные данные
5 4 1 2 2 3 1 4 4 3	1
входные данные	выходные данные
4 12 1 2 1 3 1 4 2 1 2 3 2 4 3 1 3 2 3 4 4 1 4 2 4 3	12

### Алгоритм

Из каждой вершины пробуем попасть в другую через промежуточные вершины, подсчитываем удачные попытки. Сложность  $O(n^2 * \log(n))$ .

## Исходный код

```
1 #include <iostream>
2 #include <vector>
3 #include <map>
4 #include <cmath>
5 #include <algorithm>
6 #include <iomanip>
7 #include <list>
8 #include <iterator>
9 using namespace std;
10 #define ll long long
11 #define ull unsigned long long
12
13 int main()
14 {
15     ll n, m;
16     cin >> n >> m;
17     vector< pair< list<int>, list<int> >> l(n+1);
18     vector< vector<bool> > matrix(n+1, vector<bool>(n+1, 0));
19     for(ll i=0; i<m; ++i)
20     {
21         int a, b;
22         cin >> a >> b;
23         l[b].first.insert(l[b].first.end(), a);
24         l[a].second.insert(l[a].second.end(), b);
25         matrix[a][b] = 1;
26     }
27     ll count = 0;
28     for(int i=1; i<=n; ++i)
29     {
30         for(int j=i+1; j<=n; ++j)
31         {
32             list<int>::iterator it = l[i].first.begin();
33             ll a = 0, b = 0, c = 0;
34             for(; it!=l[i].first.end(); ++it)
35                 if(*it!=j && matrix[*it][j])
36                 {
37                     ++a;
38                     if(matrix[j][*it] && matrix[i][*it])
39                         ++c;
40                 }
41             it = l[i].second.begin();
42             for(; it!=l[i].second.end(); ++it)
43                 if(*it!=j && matrix[j][*it])
44                     ++b;
45             count += a*b-c;
46         }
47     }
48     cout << count;
49     return 0;
50 }
```

## Результаты

Задачи					
№	Название				
A	<a href="#">SwapSort</a>	стандартный ввод/вывод 1 с, 256 МБ			<a href="#">x3847</a>
B	<a href="#">Бал в БерлГУ</a>	стандартный ввод/вывод 1 с, 256 МБ			<a href="#">x4322</a>
C	<a href="#">Даны длина и сумма цифр...</a>	стандартный ввод/вывод 1 с, 256 МБ			<a href="#">x4116</a>
D	<a href="#">Невыносимая запутанность бытия</a>	стандартный ввод/вывод 1 с, 256 МБ			<a href="#">x1822</a>
E	<a href="#">Поход</a>	стандартный ввод/вывод 1 с, 256 МБ			<a href="#">x381</a>
F	<a href="#">Особые матрицы</a>	стандартный ввод/вывод 1 с, 256 МБ			<a href="#">x771</a>

## 4.13 VK Cup 2015 Квалификация 2

### Задача А - Поворот, отражение и масштабирование

Поликарп пишет прототип графического редактора. Он уже определил для себя, что основные преобразования изображений в его редакторе будут: поворот изображения на 90 градусов по часовой стрелке, отражение изображения по горизонтали (симметрия относительно вертикальной прямой, то есть правая часть изображения переходит в левую и наоборот) и его масштабирование. Он уверен, что существует большое количество преобразований, которые можно выразить через эти три.

Недавно он завершил реализацию всех трех преобразований для монохромных изображений. Для тестирования этой функциональности он просит вас написать программу, которая последовательно выполнит с монохромным изображением три действия: сначала повернет его на 90 градусов по часовой стрелке, затем отразит его по горизонтали и, наконец, отмасштабирует вдвое (увеличит все линейные размеры в два раза).

Реализуйте эту функциональность, чтобы помочь Поликарпу протестировать его редактор.

#### Входные данные

В первой строке записаны два целых числа  $w$  и  $h$  ( $1 \leq w, h \leq 100$ ) — ширина и высота изображения в пикселях. Сама картинка задана в  $h$  строках по  $w$  символов в каждой из них — каждый символ кодирует цвет соответствующего пикселя изображения. В качестве символов строк используются только символы «.» и «\*», так как изображение монохромное.

#### Выходные данные

Выведите  $2w$  строк по  $2h$  символов в каждой — результат последовательного применения трех описанных выше преобразований.

#### Примеры тестов

входные данные	выходные данные
3 2 *. *.	.... .... **** **** .... ....

## Алгоритм

Считываем картинку и выводим её просто поменяв индексы местами и индекс  $i$  поделив на два. Сложность  $O(n)$ .

## Исходный код

```
1 #include <iostream>
2 #include <fstream>
3 #include <vector>
4 #include <map>
5 #include <cmath>
6 #include <algorithm>
7 #include <iomanip>
8 #include <list>
9 #include <iterator>
10 #include <climits>
11 #include <stack>
12 #include <cstring>
13 #include <cctype>
14 #include <queue>
15 #include <set>
16 using namespace std;
17 #define ll long long
18 #define ull unsigned long long
19 #define eps 0.00001
20 ll min(ll a, ll b){return (a<b?a:b);}
21 ll max(ll a, ll b){return (a>b?a:b);}
22
```

```
23 int main()
24 {
25     ll w, h;
26     cin >> w >> h;
27     char map[101][101];
28     for (int i=0; i<h; ++i) {
29         cin >> map[i];
30     }
31     for (int i=0; i<w*2; ++i) {
32         for (int j=0; j<h; ++j) {
33             cout.put(map[j][i/2]);
34             cout.put(map[j][i/2]);
35         }
36         cout.put('\n');
37     }
38     return 0;
39 }
```

## Задача С - В поисках имени

Марсианского мальчика зовут  $s$  — это имя ему совсем недавно дали родители на совершилолетие. Теперь ему всюду нравится искать свое имя. Если он видит, что из какой-то строки может быть получено его имя путем удаления нуля или более букв (при этом, оставшиеся буквы остаются в том же порядке), то он очень радуется. Например, если  $s=«aba»$ , то при виде строк  $«baobab»$ ,  $«aabbaa»$ ,  $«helloabahello»$  он очень радуется, а при виде строк  $«aab»$ ,  $«baaa»$  и  $«helloabhello»$  — нет.

Однако вдвое больше чем радоваться один раз, он любит радоваться два раза! Поэтому, получив в подарок строку  $t$ , он хочет разрезать ее на две части (левую и правую) так, чтобы каждая из них его очень радовала.

Помогите  $s$  определить количество различных способов разрезать заданную строку  $t$  на две части искомым образом.

### Входные данные

В первой строке записана строка  $s$ , которая состоит из строчных букв латинского алфавита. Длина строки  $s$  — от 1 до 1000 букв.

Во второй строке записана строка  $t$ , которая тоже состоит из строчных букв латинского алфавита. Длина строки  $t$  — от 1 до  $10^6$  букв.

### Выходные данные

Выведите искомое количество способов разрезать строку  $t$  на две части так, что каждая из них очень радует  $s$ .

### Примеры тестов

входные данные	выходные данные
aba baobababbah	2
входные данные	выходные данные
mars sunvenusearthmarsjupitersaturnnuranusneptune	0

## Алгоритм

Находим подстроку слева и справа и считаем расстояние между ними. Сложность  $O(n)$ .

## Исходный код

```
1 #include <iostream>
2 #include <fstream>
3 #include <vector>
4 #include <map>
5 #include <cmath>
6 #include <algorithm>
7 #include <iomanip>
8 #include <list>
9 #include <iterator>
10 #include <climits>
11 #include <stack>
12 #include <cstring>
13 #include <cctype>
14 #include <queue>
15 #include <set>
16 using namespace std;
17 #define ll long long
18 #define ull unsigned long long
19 #define eps 0.00001
20 ll min(ll a, ll b){return (a<b?a:b);}
21 ll max(ll a, ll b){return (a>b?a:b);}
22
```

```

23 int main()
24 {
25     char s[1001], t[1000001];
26     cin >> s >> t;
27     ll s_len = strlen(s);
28     ll t_len = strlen(t);
29     ll sLCursor = 0, sRCursor = s_len - 1, l = -1, r = -1;
30     for (ll i=0; i<t_len; ++i) {
31         if (s[sLCursor] == t[i]) {
32             ++sLCursor;
33             if (sLCursor == s_len) {
34                 l = i;
35                 break;
36             }
37         }
38     }
39     for (ll i=t_len-1; i>=0; --i) {
40         if (s[sRCursor] == t[i]) {
41             --sRCursor;
42             if (sRCursor == -1) {
43                 r = i;
44                 break;
45             }
46         }
47     }
48     if (l == -1 || r == -1 || l >= r) {
49         cout << 0;
50     }
51     else {
52         cout << r-l;
53     }
54     return 0;
55 }

```

## Результаты

Задачи			
№	Название		
A	<a href="#">Поворот, отражение и масштабирование</a>	стандартный ввод/вывод 2 с, 256 МБ	x1298
B	<a href="#">Усреднение обращений</a>	стандартный ввод/вывод 4 с, 256 МБ	x598
C	<a href="#">В поисках имени</a>	стандартный ввод/вывод 2 с, 256 МБ	x1012
D	<a href="#">Статистика обработки роликов</a>	стандартный ввод/вывод 3 с, 256 МБ	x699

## 4.14 VK Cup 2015 - Раунд 1

### Задача А - Возможно, вы знаете этих людей?

Основой любой социальной сети является отношение дружбы между двумя пользователями в том или ином смысле. В одной известной социальной сети дружба симметрична, то есть если  $a$  является другом  $b$ , то  $b$  также является другом  $a$ .

В этой же сети есть функция, которая демонстрирует множество людей, имеющих высокую вероятность быть знакомыми для пользователя. Эта функция работает следующим образом. Зафиксируем пользователя  $x$ . Пусть некоторый другой человек  $y$ , не являющийся другом  $x$  на текущий момент, является другом не менее, чем для  $k\%$  друзей  $x$ . Тогда он является предполагаемым другом для  $x$ .

У каждого человека в социальной сети есть свой уникальный идентификатор — это целое число от 1 до  $10^9$ . Вам дан список пар пользователей, являющихся друзьями. Определите для каждого упомянутого пользователя множество его предполагаемых друзей.

#### Входные данные

В первой строке следуют два целых числа  $m$  и  $k$  ( $1 \leq m \leq 100$ ,  $0 \leq k \leq 100$ ) — количество пар друзей и необходимый процент общих друзей для того, чтобы считаться предполагаемым другом.

В последующих  $m$  строках записано по два числа  $a_i$ ,  $b_i$  ( $1 \leq a_i, b_i \leq 10^9$ ,  $a_i \neq b_i$ ), обозначающих идентификаторы пользователей, являющихся друзьями.

Гарантируется, что каждая пара людей фигурирует в списке не более одного раза.

#### Выходные данные

Для всех упомянутых людей в порядке возрастания  $id$  выведите информацию о предполагаемых друзьях. Информация должна иметь вид " $id: k id_1 id_2 \dots id_k$ ", где  $id$  — это  $id$  самого человека,  $k$  — количество его предполагаемых друзей, а  $id_1, id_2, \dots, id_k$  — идентификаторы его предполагаемых друзей в возрастающем порядке.

#### Примеры тестов

входные данные
5 51 10 23 23 42 39 42 10 39 39 58
выходные данные
10: 1 42 23: 1 39 39: 1 23 42: 1 10 58: 2 10 42
входные данные
5 100 1 2 1 3 1 4 2 3 2 4
выходные данные
1: 0 2: 0 3: 1 4 4: 1 3

## Алгоритм

Создаём граф друзей и затем, для каждого друга находим возможных друзей, если процент общих друзей больше заданного. Сложность  $O(n^2)$ .

## Исходный код

```
1 #include <iostream>
2 #include <fstream>
3 #include <vector>
4 #include <map>
```

```

5 #include <cmath>
6 #include <algorithm>
7 #include <iomanip>
8 #include <list>
9 #include <iterator>
10 #include <climits>
11 #include <stack>
12 #include <cstring>
13 #include <cctype>
14 #include <queue>
15 #include <set>
16 using namespace std;
17 #define ll long long
18
19 map<ll , pair<ll , set<ll>> > p;
20
21 void add_friend(ll a, ll b) {
22     map<ll , pair<ll , set<ll>> >::iterator findIter = p.find(a);
23     if (findIter == p.end()) {
24         set<ll> t;
25         t.insert(b);
26         p[a] = make_pair(a, t);
27     }
28     else {
29         p[a].second.insert(b);
30     }
31 }
32
33 int main()
34 {
35     ll m;
36     double k;
37     cin >> m >> k;
38     for (ll i=0; i<m; ++i) {
39         ll a, b;
40         cin >> a >> b;
41         add_friend(a, b);
42         add_friend(b, a);
43     }
44     map<ll , pair<ll , set<ll>> >::iterator iter;
45     for (iter = p.begin(); iter != p.end(); ++iter) {
46         ll a = iter->first;
47         cout << a << ":" ;
48         map<ll , pair<ll , set<ll>> >::iterator iter2;
49         list<ll> p_friends;
50         for (iter2 = p.begin(); iter2 != p.end(); ++iter2) {
51             if (iter2->first == a) {
52                 continue;
53             }
54             set<ll >::iterator findIter = find(p[a].second.begin(), p[a].second.end(),
55             iter2->first);
56             if (findIter == p[a].second.end()) {
57                 ll c = iter2->first;
58                 set<ll >::iterator setIter = p[a].second.begin();
59                 ll o = 0;
60                 for ( ; setIter != p[a].second.end(); ++setIter) {
61                     ll b = *setIter;
62                     if (p[b].second.find(c) != p[b].second.end()) {
63                         ++o;
64                     }
65                 }
66             }
67         }
68     }
69 }

```

```

64
65     }
66     ll kokoko = o*100/p[a].second.size();
67     if (kokoko >= k) {
68         p_friends.push_back(c);
69     }
70 }
71 cout << p_friends.size() << ' ';
72 list<ll>::iterator it = p_friends.begin();
73 for ( ; it != p_friends.end(); ++it) {
74     cout << *it << ' ';
75 }
76 cout << '\n';
77 }
78 return 0;
79 }
80 }
```

## Результаты

Задачи					
№	Название				
A	<a href="#">Возможно, вы знаете этих людей?</a>	стандартный ввод/вывод 2 с, 256 МБ			x740
B	<a href="#">Фото на память - 2 (round version)</a>	стандартный ввод/вывод 2 с, 256 МБ			x695
C	<a href="#">Искусство обращения с банкоматом</a>	стандартный ввод/вывод 2 с, 256 МБ			x526
D	<a href="#">Социальная сеть</a>	стандартный ввод/вывод 2 с, 256 МБ			x338
E	<a href="#">Ладьи и прямоугольники</a>	стандартный ввод/вывод 2 с, 256 МБ			x242
F	<a href="#">И снова правильная скобочная последовательность</a>	стандартный ввод/вывод 5 с, 256 МБ			x88

## 4.15 VK Cup 2015 - Уайлд-кард раунд 1

### Задача A - Квадратное уравнение

Вам дано квадратное уравнение с целыми коэффициентами  $A * X^2 + B * X + C = 0$ . Гарантируется, что  $A \neq 0$  и уравнение имеет хотя бы один действительный корень. Найдите корни уравнения.

#### Входные данные

Единственная строка входных данных содержит целые числа  $A, B$  и  $C$  ( $-1000 \leq A, B, C \leq 1000, A \neq 0$ ).

#### Выходные данные

Выведите корни уравнения в порядке их возрастания. Если уравнение имеет один корень кратности 2, выведите его только один раз. Корень считается правильным, если его абсолютная или относительная погрешность не превосходит  $10^{-4}$ .

#### Примеры тестов

входные данные
1 -2 1
выходные данные
1

## Алгоритм

Сложность этой задачи состоит в том, что написать ее нужно на эзотерическом языке *Picat*.

### Исходный код

```
1 main =>
2     A = read_int(),
3     B = read_int(),
4     C = read_int(),
5     D = B*B-4*A*C,
6     if (D == 0) then
7         writef("%w\n", -B/(2*A))
8     elseif ((-B+sqrt(D))/(2*A) < (-B-sqrt(D))/(2*A)) then
9         writef("%w %w\n", (-B+sqrt(D))/(2*A), (-B-sqrt(D))/(2*A))
10    else
11        writef("%w %w\n", (-B-sqrt(D))/(2*A), (-B+sqrt(D))/(2*A))
12    end.
```

## Задача В - Стока наизнанку

Вам дана строка  $S$  четной длины  $s_1..s_{2n}$ . Выполните следующие преобразования:

- разбейте ее на две половины:  $s_1..s_n$  и  $s_{n+1}..s_{2n}$
- разверните каждую из них:  $s_n..s_1$  и  $s_{2n}..s_{n+1}$
- сконкатенируйте полученные строки:  $s_n..s_1s_{2n}..s_{n+1}$

Выведите строку, полученную в результате этих преобразований.

### Входные данные

В единственной строке входных данных записана строка, состояща из строчных латинских символов. В строке будет от 2 до 20 символов, включительно. Стока содержит чётное количество символов.

### Выходные данные

Выведите строку, полученную в результате описанных преобразований.

#### Примеры тестов

<b>входные данные</b>
codeforces
<b>выходные данные</b>
fedocsecro
<b>входные данные</b>
qwertyasdfgh
<b>выходные данные</b>
ytrewhqhgfdsa

## Алгоритм

Сложность этой задачи состоит в том, что написать ее нужно на эзотерическом языке *Picat*.

## Исходный код

```
1 main =>
2     S = read_line(),
3     L = S.length,
4     X1 = to_integer(L/2),
5     X2 = X1+1,
6     S1 = reverse(slice(S, 1, X1)),
7     S2 = reverse(slice(S, X2, L)),
8     printf("%s%s", S1, S2).
```

# Результаты

Задачи			
№	Название		
A	<a href="#">Квадратное уравнение</a>	стандартный ввод/вывод 2 с, 256 МБ	
B	<a href="#">Строка наизнанку</a>	стандартный ввод/вывод 2 с, 256 МБ	
C	<a href="#">Диофантово уравнение</a>	стандартный ввод/вывод 2 с, 256 МБ	
D	<a href="#">Разность множеств</a>	стандартный ввод/вывод 2 с, 256 МБ	
E	<a href="#">Сумма и произведение</a>	стандартный ввод/вывод 2 с, 256 МБ	
F	<a href="#">Прыгающие лягушки</a>	стандартный ввод/вывод 2 с, 256 МБ	
G	<a href="#">Расстояние Левенштейна</a>	стандартный ввод/вывод 2 с, 256 МБ	
H	<a href="#">Точки в треугольнике</a>	стандартный ввод/вывод 2 с, 256 МБ	
I	<a href="#">Разные переменные</a>	стандартный ввод/вывод 2 с, 256 МБ	

## 4.16 Vekua Cup 2015 Личный этап

Так как соревнование проводилось в центре 1С, исходные коды программ не доступны.

### Результаты

155.	[9246-29] Антон Якименко (МАИ)	-	-	-	-	-	-	+2 2:04	1	164	66%		0.09
------	--------------------------------	---	---	---	---	---	---	------------	---	-----	-----	--	------