



Kompetisi Sains Nasional 2020

Jenjang SMA/Sederajat

Bidang Informatika

13-14 Oktober 2020

2 hari @ 3 soal, 5 jam

Tim Olimpiade Komputer Indonesia



1A. Pertahanan Negara

Deskripsi

Negara Toki memiliki wilayah berbentuk persegi panjang. Denah wilayah Negara Toki dapat direpresentasikan dalam sistem koordinat Kartesius. Keempat titik sudut dari persegi panjang ini berada pada titik $(0, 0)$, $(N, 0)$, (N, M) , dan $(0, M)$.

Pak Dengklek sebagai Menteri Pertahanan dari Negara Toki ingin membagi wilayah negara menjadi K wilayah pertahanan, yang dinomori dari 1 hingga K . Berikut adalah ketentuan masing-masing wilayah pertahanan yang diinginkan Pak Dengklek.

- Keseluruhan wilayah pertahanan berada di dalam wilayah Negara Toki.
- Sebuah wilayah pertahanan berbentuk persegi panjang yang titik-titik sudutnya berada di koordinat-koordinat bilangan bulat, dan sisi-sisinya sejajar dengan sumbu X atau sumbu Y .
- Wilayah pertahanan tidak beririsan, tetapi boleh bersinggungan pada titik sudut ataupun sisi wilayah pertahanan lainnya.

Pak Dengklek meminta Anda untuk melakukan pembagian wilayah tersebut sesuai dengan persyaratan di atas. Selain itu, Pak Dengklek ingin agar wilayah pertahanan ke- i memiliki luas A_i . Anda diperbolehkan untuk tidak mengikuti permintaan ini, tetapi Pak Dengklek akan lebih bahagia apabila Anda dapat memberi wilayah sesuai dengan luas yang Pak Dengklek inginkan.

Misalkan wilayah pertahanan ke- i yang Anda buat memiliki luas B_i . Untuk setiap wilayah pertahanan i , nilai kebahagiaan Pak Dengklek akan bertambah sebesar:

- 3, jika $B_i = A_i$,
- 2, jika $B_i > A_i$,
- 1, jika $0 < B_i < A_i$,
- 0, jika Anda tidak memberikan wilayah untuk wilayah pertahanan ke- i .

Bantu Pak Dengklek dalam menentukan pembagian wilayah pertahanan! Apabila terdapat lebih dari satu solusi, keluarkan yang mana saja. Anda diperbolehkan untuk tidak memasukkan sebagian wilayah Negara Toki ke dalam suatu wilayah pertahanan. Nilai Anda akan bergantung pada total nilai kebahagiaan Pak Dengklek, menggunakan rumus yang akan dijelaskan pada bagian Penilaian.

Batasan

- $1 \leq N, M \leq 10^9$
- $1 \leq K \leq 10^5$
- $1 \leq A_i \leq 10^9$
- $A_1 + A_2 + \dots + A_K = N \times M$



Subsoal

- pertahanan_1.in:
 - $N = 5$
 - $M = 5$
 - $K = 5$
 - $A = \{4, 4, 4, 4, 9\}$
- pertahanan_2.in:
 - $N = 6$
 - $M = 7$
 - $K = 8$
 - $A = \{2, 3, 4, 5, 6, 6, 7, 9\}$
- pertahanan_3.in:
 - $N = 1$
 - $M = 10^9$
 - $K = 10^5$
- pertahanan_4.in:
 - $N = 99.999$
 - $M = 50.000$
 - $K = 99.999$
 - $A_i = i$, untuk $1 \leq i \leq K$.
- pertahanan_5.in:
 - $N = 9973 \times 293$
 - $M = 99.991 \times 311$
 - $K = 293 \times 311$
 - $A_i = 9973 \times 99.991$, untuk $1 \leq i \leq K$.
- pertahanan_6.in:
 - $N = 2$
 - $M = 10^9$
 - $K = 20$
 - Terdapat 10 A_i bernilai genap dan 10 A_i bernilai ganjil.
- pertahanan_7.in:
 - $N = 2$
 - $M = 10^4$
 - $K = 100$
- pertahanan_8.in:
 - $N = 4681$
 - $M = 229.383$
 - $K = 30$
 - $A_i = 2^{i-1}$, untuk $1 \leq i \leq K$.



- pertahanan_9.in:
 - $N = 46.368$
 - $M = 28.657$
 - $K = 23$
 - $A_1 = A_2 = 1$
 - $\sqrt{A_i} = \sqrt{A_{i-1}} + \sqrt{A_{i-2}}$, untuk $3 \leq i \leq K$.
- pertahanan_10.in:
 - $N = 2000$
 - $M = 2000$
 - $K = 78.987$
 - $A_i \leq 100$, untuk $1 \leq i \leq K$.
 - Kasus uji dibuat secara acak dengan distribusi probabilitas yang seragam.

Informasi Tipe Soal

Soal ini bertipe *output-only*. Untuk setiap kasus uji, Anda menuliskan keluaran program ke dalam sebuah berkas keluaran.

Masukan untuk soal ini diberikan dalam sebuah berkas .zip. Di dalam berkas .zip tersebut terdapat 2 + 10 masukan untuk diselesaikan: pertahanan_contoh_1.in, pertahanan_contoh_2.in, pertahanan_1.in, pertahanan_2.in, ..., pertahanan_10.in. Masukan contoh (pertahanan_contoh_1.in dan pertahanan_contoh_2.in) tidak termasuk dalam penilaian peserta.

Untuk setiap berkas masukan yang diselesaikan (Anda tidak harus menyelesaikan semua masukan), buatlah berkas keluaran dengan nama pertahanan_contoh_T.out (untuk masukan contoh) atau pertahanan_T.out, dengan T adalah nomor kasus uji. Kemudian, kompres semua berkas keluaran ke dalam sebuah berkas .zip. Jika Anda membuat program untuk membantu menyelesaikan soal ini, masukkan semua kode program Anda ke dalam berkas .zip tersebut, lalu kumpulkan.

Masukan

Masukan diberikan dalam format berikut:

```
N M K
A1 A2 ... AK
```

Keluaran

K baris: baris ke- i berisi 4 buah bilangan bulat x_1 , x_2 , y_1 , dan y_2 dengan $x_1 < x_2$ dan $y_1 < y_2$, yang menunjukkan bahwa titik-titik sudut wilayah pertahanan ke- i berada pada titik (x_1, y_1) , (x_2, y_1) , (x_2, y_2) , dan (x_1, y_2) . Apabila Anda tidak ingin membagikan wilayah untuk wilayah pertahanan ke- i , keluarkan -1 -1 -1 -1.



Penilaian

Keluaran Anda akan mendapatkan nilai pada sebuah kasus uji jika keluaran Anda mengikuti format keluaran yang disebutkan sebelumnya dan memenuhi semua syarat yang Pak Dengklek minta.

Jika X adalah total nilai kebahagiaan Pak Dengklek berdasarkan pembagian wilayah pertahanan Anda, maka nilai yang Anda dapatkan adalah:

Kondisi	Poin
$X = 3K$	10
$X < 3K$	$\lfloor (X/K)^2 \rfloor$

Notasi $\lfloor x \rfloor$ mengembalikan nilai pembulatan x ke bilangan bulat terdekat, dengan pecahan 0,5 dibulatkan ke atas. Untuk semua masukan, dijamin bahwa terdapat keluaran yang mendapatkan nilai 10.

Contoh Masukan 1

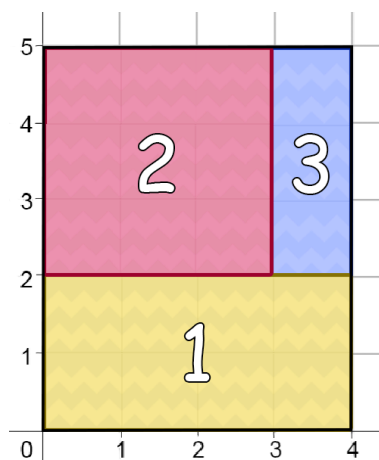
```
4 5 3
8 9 3
```

Contoh Keluaran 1

```
0 4 0 2
0 3 2 5
3 4 2 5
```

Penjelasan Contoh 1

Contoh ini dapat diilustrasikan dengan gambar berikut. Nomor yang tertera dalam persegi panjang pada gambar bersesuaian dengan nomor wilayah pertahanan. Karena semua wilayah pertahanan memiliki luas sesuai dengan yang Pak Dengklek minta, maka total nilai kebahagiaan Pak Dengklek adalah $3 + 3 + 3 = 9$. Berdasarkan rumus yang ada di bagian Penilaian, nilai yang diperoleh dari contoh keluaran ini adalah 10.





Contoh Masukan 2

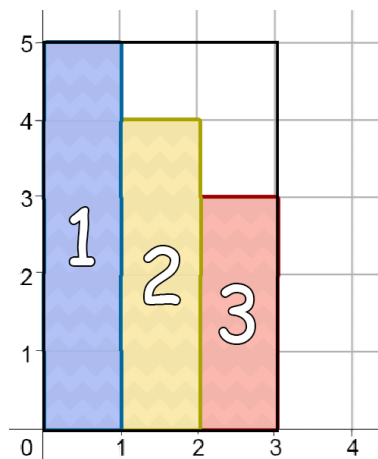
```
3 5 4
5 4 3 3
```

Contoh Keluaran 2

```
0 1 0 5
1 2 0 4
2 3 0 3
-1 -1 -1 -1
```

Penjelasan Contoh 2

Contoh ini dapat diilustrasikan dengan gambar berikut. Nomor yang tertera dalam persegi panjang pada gambar bersesuaian dengan nomor wilayah pertahanan. Perhatikan bahwa pada contoh keluaran ini, wilayah pertahanan ke-4 tidak mendapat pembagian wilayah. Selain itu, terdapat sebagian wilayah Negara Toki yang tidak berada di dalam wilayah pertahanan mana pun. Total nilai kebahagiaan Pak Dengklek adalah $3 + 3 + 3 + 0 = 9$. Berdasarkan rumus yang ada di bagian Penilaian, nilai yang diperoleh dari contoh keluaran ini adalah 5.





1B. Tumpukan Balok

Batas Waktu	1 detik
Batas Memori	256 MB

Deskripsi

Pak Dengklek memiliki N buah tumpukan balok yang dinomori dari 1 hingga N . Tumpukan ke- i tersusun atas H_i balok. Pak Dengklek ingin mengambil balok-balok tersebut.

Pertama, Pak Dengklek berjalan menuju ke tumpukan dengan nomor terkecil yang terdapat balok. Kemudian Pak Dengklek akan mengikuti proses berikut:

1. Misalkan Pak Dengklek sedang berada di tumpukan ke- x . Ambil balok paling bawah dari tumpukan tersebut, kemudian balok-balok di atasnya akan turun ke bawah dan nilai H_x berkurang 1.
2. Pak Dengklek memeriksa tumpukan ke- $(x+1)$.
 - Jika $(x+1) \leq N$ dan $H_{x+1} > 0$, maka Pak Dengklek berjalan menuju ke tumpukan ke- $(x+1)$. Perbarui nilai x dengan $x+1$, lalu jalankan kembali proses nomor 1.
 - Jika $(x+1) > N$ atau $H_{x+1} = 0$, maka Pak Dengklek berjalan menuju ke tumpukan dengan nomor terkecil yang terdapat balok. Perbarui nilai x dengan nomor tumpukan tersebut, lalu jalankan kembali proses nomor 1. Jika semua tumpukan tidak terdapat balok, proses berakhir.

Pak Dengklek memiliki Q pertanyaan yang dinomori dari 1 hingga Q . Untuk suatu pertanyaan i , Pak Dengklek memberikan sebuah bilangan bulat K_i , yang menyatakan bahwa Pak Dengklek ingin mengetahui nomor tumpukan dari balok yang ia ambil pada urutan ke- K_i . Lebih spesifiknya, balok yang Pak Dengklek ambil pada urutan ke-1 adalah balok yang pertama kali ia ambil. Bantu Pak Dengklek menjawab pertanyaan-pertanyaan tersebut!

Batasan

- $1 \leq N \leq 2 \times 10^5$
- $0 \leq H_i \leq 10^9$, untuk $1 \leq i \leq N$.
- $1 \leq Q \leq 2 \times 10^5$
- $1 \leq K_i \leq H_1 + H_2 + \dots + H_N$, untuk $1 \leq i \leq Q$.



Subsoal

- (4 poin) Hanya berisi kasus uji berikut:

```
5
3 4 5 4 3
6
3
6
9
12
15
18
```

- (7 poin) Hanya berisi kasus uji berikut:

```
15
8 4 8 2 8 4 8 1 8 4 8 2 8 4 8
7
1
2
4
8
16
32
64
```

- (6 poin) $H_i = H_1$, untuk $2 \leq i \leq N$.
- (10 poin) $N \leq 10^3$; $H_i \leq 10^3$, untuk $1 \leq i \leq N$; $Q = 1$.
- (8 poin) $H_i \leq 5$, untuk $1 \leq i \leq N$.
- (13 poin) $H_i \leq H_j$, untuk $1 \leq i < j \leq N$.
- (17 poin) $Q = 1$
- (15 poin) $N \leq 5 \times 10^3$
- (20 poin) Tidak ada batasan tambahan.

Masukan

Masukan diberikan dalam format berikut:

```
N
H1 H2 ... HN
Q
K1
K2
⋮
KQ
```

Keluaran

Q baris: baris ke-i berisi sebuah bilangan bulat yang menunjukkan nomor tumpukan dari balok yang Pak Dengklek ambil pada urutan ke- K_i .



Contoh Masukan

5
3 1 2 0 1
3
1
3
7

Contoh Keluaran

1
3
5

Penjelasan Contoh

Contoh ini diilustrasikan sebagai berikut. Nomor tumpukan dari balok yang Pak Dengklek ambil secara berturut-turut adalah 1, 2, 3, 1, 1, 3, 5.

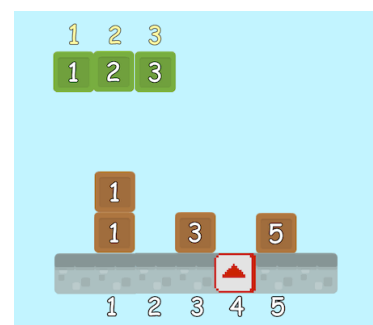
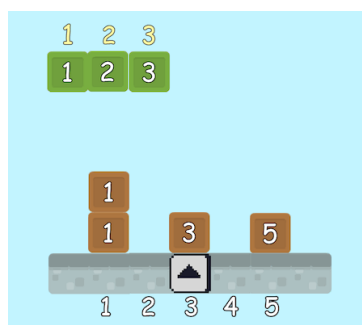
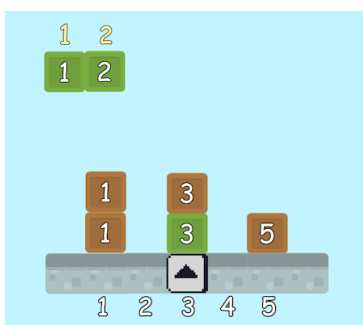
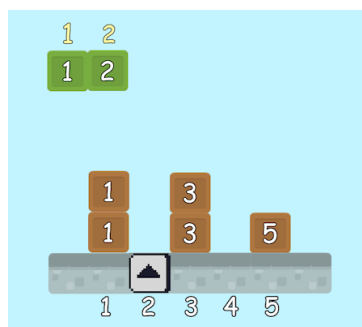
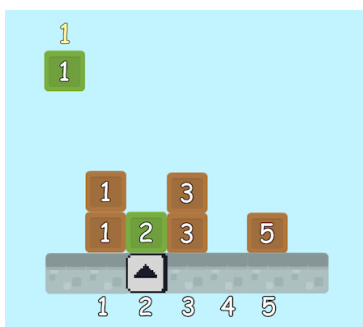
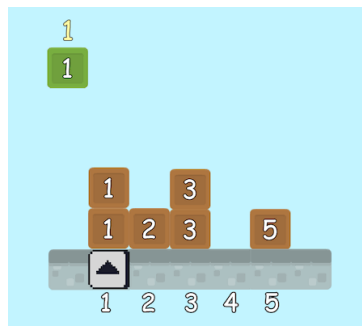
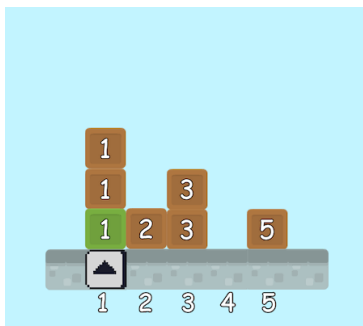




Diagram illustrating a sequence of 12 steps for a block stacking puzzle. Each step shows a sequence of blocks (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7) and a corresponding arrangement of blocks on a base (1, 2, 3, 4, 5).

Step 1: Sequence: 1 2 3; Arrangement: 1 2 3 (Block 1 is on top of Block 2).

Step 2: Sequence: 1 2 3 4; Arrangement: 1 2 3 1 (Block 1 is on top of Block 2).

Step 3: Sequence: 1 2 3 4; Arrangement: 1 2 3 1 (Block 1 is on top of Block 2, Block 3 is on top of Block 4).

Step 4: Sequence: 1 2 3 4; Arrangement: 1 2 3 1 (Block 1 is on top of Block 2, Block 3 is on top of Block 4, Block 5 is on top of Block 3).

Step 5: Sequence: 1 2 3 4; Arrangement: 1 2 3 1 (Block 1 is on top of Block 2, Block 3 is on top of Block 4, Block 5 is on top of Block 3, Block 1 is on top of Block 5).

Step 6: Sequence: 1 2 3 4 5; Arrangement: 1 2 3 1 1 (Block 1 is on top of Block 2, Block 3 is on top of Block 4, Block 5 is on top of Block 3, Block 1 is on top of Block 5, Block 1 is on top of Block 1).

Step 7: Sequence: 1 2 3 4 5; Arrangement: 1 2 3 1 1 (Block 1 is on top of Block 2, Block 3 is on top of Block 4, Block 5 is on top of Block 3, Block 1 is on top of Block 5, Block 1 is on top of Block 1).

Step 8: Sequence: 1 2 3 4 5; Arrangement: 1 2 3 1 1 (Block 1 is on top of Block 2, Block 3 is on top of Block 4, Block 5 is on top of Block 3, Block 1 is on top of Block 5, Block 1 is on top of Block 1).

Step 9: Sequence: 1 2 3 4 5 6; Arrangement: 1 2 3 1 1 3 (Block 1 is on top of Block 2, Block 3 is on top of Block 4, Block 5 is on top of Block 3, Block 1 is on top of Block 5, Block 1 is on top of Block 1, Block 6 is on top of Block 3).

Step 10: Sequence: 1 2 3 4 5 6; Arrangement: 1 2 3 1 1 3 (Block 1 is on top of Block 2, Block 3 is on top of Block 4, Block 5 is on top of Block 3, Block 1 is on top of Block 5, Block 1 is on top of Block 1, Block 6 is on top of Block 3).

Step 11: Sequence: 1 2 3 4 5 6; Arrangement: 1 2 3 1 1 3 (Block 1 is on top of Block 2, Block 3 is on top of Block 4, Block 5 is on top of Block 3, Block 1 is on top of Block 5, Block 1 is on top of Block 1, Block 6 is on top of Block 3).

Step 12: Sequence: 1 2 3 4 5 6; Arrangement: 1 2 3 1 1 3 (Block 1 is on top of Block 2, Block 3 is on top of Block 4, Block 5 is on top of Block 3, Block 1 is on top of Block 5, Block 1 is on top of Block 1, Block 6 is on top of Block 3).



1C. Menjaga Jarak

Batas Waktu	2 detik
Batas Memori	256 MB

Deskripsi

Pak Dengklek memiliki sebuah toko. Suatu hari, terdapat N pengunjung yang mengantre di depan tokonya. Pengunjung-pengunjung tersebut dinomori dari 1 hingga N secara urut dari antrean paling depan hingga paling belakang. Pengunjung ke- i memiliki tingkat kesehatan H_i .

Pada masa pandemi ini, toko milik Pak Dengklek mengikuti protokol kesehatan untuk menjaga jarak. Oleh karena itu, Pak Dengklek ingin membagi N pengunjung tersebut menjadi beberapa kelompok, yang mengikuti protokol kesehatan berikut:

Beberapa pengunjung terdepan dari antrean masuk ke dalam kelompok pertama dan dipersilakan untuk memasuki toko. Setelah kelompok pertama selesai, beberapa pengunjung terdepan selanjutnya dari antrean masuk ke dalam kelompok kedua dan dipersilakan untuk memasuki toko. Proses ini terus berlangsung hingga beberapa pengunjung terakhir masuk ke dalam kelompok terakhir dan dipersilakan untuk memasuki toko.

Pak Dengklek memutuskan bahwa dalam suatu kelompok tidak boleh terdapat lebih dari M pengunjung yang memiliki tingkat kesehatan yang sama. Pak Dengklek juga menginginkan banyaknya kelompok yang dibutuhkan sesedikit mungkin. Agar dapat mencapai hal tersebut, Pak Dengklek juga dapat mengeluarkan hingga K pengunjung dari antrean. Pengunjung yang dikeluarkan tidak masuk ke dalam kelompok mana pun dan tidak dipersilakan untuk masuk ke dalam toko. Pak Dengklek dimungkinkan untuk mengeluarkan semua pengunjung sehingga ia tidak perlu membuat kelompok.

Pak Dengklek meminta bantuan kepada Anda untuk mengatur pembagian kelompok sehingga banyaknya kelompok yang dibutuhkan minimum. Bantulah Pak Dengklek menentukan banyaknya kelompok minimum yang dibutuhkan!

Batasan

- $1 \leq M \leq N \leq 5 \times 10^4$
- $0 \leq K \leq \min(N, 400)$
- $1 \leq H_i \leq N$, untuk $1 \leq i \leq N$.

Subsoal

- (4 poin) Hanya berisi kasus uji berikut:

```
13 3 1
1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
```

- (7 poin) Hanya berisi kasus uji berikut:

```
15 1 2
1 2 3 4 4 4 3 2 1 5 6 6 7 7 5
```



- (8 poin) $H_i = 1$, untuk $1 \leq i \leq N$.
- (10 poin) $N \leq 2000$; $K = 0$
- (15 poin) $N \leq 2000$; $K \leq 20$
- (9 poin) $K = 0$
- (19 poin) $K \leq 20$
- (28 poin) Tidak ada batasan tambahan.

Masukan

Masukan diberikan dalam format berikut:

```
N M K
H1 H2 ... HN
```

Keluaran

Sebuah baris berisi sebuah bilangan yang menunjukkan banyaknya kelompok minimum yang dibutuhkan. Apabila Pak Dengklek tidak membuat kelompok, keluarkan 0.

Contoh Masukan 1

```
8 2 1
1 1 2 2 1 2 2 2
```

Contoh Keluaran 1

```
2
```

Penjelasan Contoh 1

Pak Dengklek dapat mengeluarkan pengunjung ke-6. Kelompok pertama terdiri atas pengunjung ke-1, ke-2, ke-3, dan ke-4. Kelompok kedua terdiri atas pengunjung ke-5, ke-7, dan ke-8. Tidak ada jawaban yang lebih optimal dari 2 kelompok.

Contoh Masukan 2

```
5 1 0
3 3 3 3 3
```

Contoh Keluaran 2

```
5
```



2A. Makhluk Jahat

Batas Waktu	1 detik
Batas Memori	256 MB

Deskripsi

Pak Dengklek adalah seorang penyihir yang andal. Dalam dunia tempat Pak Dengklek tinggal, terdapat K jenis elemen sihir berbeda yang dinomori dari 1 hingga K . Awalnya, Pak Dengklek telah menguasai 4 jenis elemen sihir berbeda, yaitu S_1 , S_2 , S_3 , dan S_4 .

Pak Dengklek berencana untuk menyerang sebuah benteng yang penuh dengan makhluk jahat. Untungnya, Pak Dengklek sudah memperoleh informasi dari arsitektur benteng tersebut. Benteng tersusun atas N ruangan yang dinomori dari 1 hingga N . Apabila Pak Dengklek sedang berada di ruangan ke- x , maka Pak Dengklek dapat mengunjungi ruangan ke- $(x+1)$, tetapi tidak dapat kembali ke ruangan ke- $(x-1)$.

Terdapat 2 tipe ruangan, yaitu ruang bertarung dan perpustakaan. Ruangan ke- x memiliki salah satu dari informasi berikut:

- 1 A: ruangan ke- x adalah ruang bertarung. Dalam ruangan ini, terdapat sebuah makhluk jahat yang dapat Pak Dengklek lawan. Makhluk jahat ini menguasai elemen sihir ke- A . Pak Dengklek juga dapat memilih untuk tidak melawan makhluk jahat di ruangan ini, dan langsung menuju ke ruangan selanjutnya.
- 2: ruangan ke- x adalah ruang perpustakaan. Dalam ruangan ini, Pak Dengklek dapat belajar untuk menguasai satu elemen sihir baru apa pun, dengan syarat ia harus melupakan salah satu elemen sihir yang saat ini ia kuasai. Pak Dengklek juga dapat memilih untuk tidak menguasai elemen sihir baru jika ia tidak ingin melupakan elemen sihir yang saat ini ia kuasai, dan langsung menuju ke ruangan selanjutnya.

Kemampuan Pak Dengklek mengalahkan makhluk jahat dapat direpresentasikan dalam matriks M . Matriks M ini berukuran $K \times K$ yang setiap elemennya hanya dapat bernilai 0 atau 1. Baris-baris dan kolom-kolom dari M dinomori dari 1 hingga K . Apabila Pak Dengklek menguasai elemen sihir i , Pak Dengklek dapat mengalahkan makhluk jahat yang menguasai elemen sihir j jika dan hanya jika baris ke- i dan kolom ke- j dari matriks M bernilai 1.

Sebelum menyerang benteng tersebut, Pak Dengklek meminta saran kepada Anda agar ia dapat mengalahkan makhluk jahat sebanyak mungkin. Bantulah Pak Dengklek menghitung banyaknya makhluk jahat maksimum yang dapat ia kalahkan!



Batasan

- $1 \leq N \leq 2 \times 10^5$
- $4 \leq K \leq 20$
- $0 \leq M_{i,j} \leq 1$, untuk $1 \leq i, j \leq K$.
- $1 \leq S_1, S_2, S_3, S_4 \leq K$
- $S_i \neq S_j$, untuk $1 \leq i < j \leq 4$.
- Banyaknya ruangan tipe perpustakaan tidak lebih dari 100.

Subsoal

- (5 poin) Hanya berisi kasus uji berikut:

```
9 6
4 6 1 2
000010
100000
000001
001000
010000
000100
1 4
1 3
2
1 6
1 2
2
1 1
1 5
2
```



- (9 poin) Hanya berisi kasus uji berikut:

```
24 8
5 1 7 2
00100000
00010101
01100000
01001110
11000100
10110101
10001000
01001100
1 7
1 2
1 7
1 4
2
1 5
1 3
1 5
2
1 2
1 6
2
1 2
1 4
1 1
1 3
1 6
1 4
1 1
1 3
1 7
1 2
1 8
1 4
```

- (8 poin) Tidak terdapat ruangan tipe perpustakaan.
- (11 poin) Banyaknya ruangan tipe perpustakaan tidak lebih dari 3.
- (10 poin) $K = 5$
- (16 poin) $N \leq 1000$; $K \leq 10$
- (16 poin) $N \leq 1000$
- (15 poin) $K \leq 10$
- (10 poin) Tidak ada batasan tambahan.



Masukan

Masukan diberikan dalam format berikut:

```
N K
S1 S2 S3 S4
M1,1M1,2...M1,K
M2,1M2,2...M2,K
:
MK,1MK,2...MK,K
Ruangan1
Ruangan2
:
RuanganN
```

Keluaran

Sebuah baris berisi sebuah bilangan yang menunjukkan jumlah makhluk jahat maksimum yang dapat Pak Dengklek kalahkan.

Contoh Masukan 1

```
5 5
1 2 3 5
11100
01010
10110
01001
11010
1 2
1 5
2
1 3
1 5
```

Contoh Keluaran 1

```
3
```



Penjelasan Contoh 1

Berikut adalah salah satu strategi untuk mengalahkan makhluk jahat sebanyak mungkin:

- Dalam ruangan ke-1, Pak Dengklek dapat menggunakan elemen sihir ke-1, ke-2, atau ke-5 untuk mengalahkan makhluk jahat.
- Dalam ruangan ke-2, tidak ada elemen sihir yang Pak Dengklek kuasai yang dapat mengalahkan makhluk jahat.
- Dalam ruangan ke-3, Pak Dengklek menguasai elemen sihir ke-4 dan melupakan elemen sihir ke-1.
- Dalam ruangan ke-4, Pak Dengklek dapat menggunakan elemen sihir ke-3 untuk mengalahkan makhluk jahat.
- Dalam ruangan ke-5, Pak Dengklek dapat menggunakan elemen sihir ke-4 untuk mengalahkan makhluk jahat.

Contoh Masukan 2

```
8 5
1 2 3 5
11111
11111
11111
11111
11111
1 2
1 1
2
1 3
1 5
2
2
1 4
```

Contoh Keluaran 2

```
5
```

Penjelasan Contoh 2

Pak Dengklek dapat mengalahkan semua makhluk jahat yang ada, apa pun strategi yang Pak Dengklek pilih.



2B. Pilar Ajaib

Batas Waktu	1 detik
Batas Memori	256 MB

Deskripsi

Pak Dengklek sedang berada di sebuah ruangan yang dapat direpresentasikan dalam sistem koordinat Kartesius. Awalnya, ruangan tersebut gelap gulita dan hanya terdapat sebuah sumber cahaya yang memancarkan sinar.

Sebuah sinar dapat direpresentasikan dengan 3 parameter: titik pusat yang berada pada koordinat (x_p, y_p) , lebar sinar w , dan arah sinar d . Variabel d hanya dapat bernilai vertikal atau horizontal. Sinar ini menyinari semua titik (x', y') yang memenuhi pertidaksamaan:

- $x_p - w \leq x' \leq x_p + w$ jika $d = \text{vertikal}$, atau
- $y_p - w \leq y' \leq y_p + w$ jika $d = \text{horizontal}$.

Dalam ruangan tersebut terdapat N buah pilar ajaib yang dinomori dari 1 hingga N . Pilar ke- i berbentuk lingkaran yang memiliki titik pusat (X_i, Y_i) dan jari-jari R_i . Dua buah pilar boleh saja bertumpukan.

Pilar-pilar ajaib dalam ruangan tersebut memiliki sifat khusus. Apabila pilar ke- i terkena suatu sinar dengan arah d , maka pilar tersebut akan memancarkan sinar dari titik pusat (X_i, Y_i) dengan lebar R_i dan arah d . Sebuah pilar dikatakan terkena suatu sinar apabila terdapat sebuah titik yang berada di dalam pilar yang disinari oleh sinar tersebut. Sebuah titik (x, y) dikatakan berada di dalam pilar ke- i apabila $(X_i - x)^2 + (Y_i - y)^2 \leq R_i^2$.

Pak Dengklek juga dapat meningkatkan keajaiban pilar ke- i dengan biaya sebesar C_i . Apabila pilar ke- i terkena suatu sinar, dan keajaiban pilar tersebut ditingkatkan, maka pilar tersebut akan memancarkan 2 buah sinar arah vertikal dan horizontal dari titik pusat (X_i, Y_i) dengan lebar R_i . Awalnya, keajaiban semua pilar belum ditingkatkan.

Diketahui bahwa satu-satunya sumber cahaya memancarkan sinar dari titik pusat (X_s, Y_s) dengan lebar 0 dan arah horizontal. Pak Dengklek ingin mengetahui total biaya minimum yang dibutuhkan untuk menyinari titik (X_F, Y_F) . Bantulah Pak Dengklek untuk mencari total biaya minimum untuk menyinari titik tersebut, atau beri tahu Pak Dengklek apabila hal tersebut tidaklah mungkin.

Batasan

- $1 \leq N \leq 10^5$
- $-10^9 \leq X_s, Y_s, X_F, Y_F \leq 10^9$
- $-10^9 \leq X_i, Y_i \leq 10^9$, untuk $1 \leq i \leq N$.
- $0 \leq R_i \leq 10^9$, untuk $1 \leq i \leq N$.
- $0 \leq C_i \leq 10^9$, untuk $1 \leq i \leq N$.



Subsoal

- (4 poin) Hanya berisi kasus uji berikut:

```
5 1 1 4 4
2 1 0 0
2 2 0 0
3 2 0 0
3 3 0 0
4 3 0 0
```

- (8 poin) Hanya berisi kasus uji berikut:

```
9 0 15 10 1
2 4 1 7
5 3 1 13
8 2 1 9
2 9 1 2
5 8 1 3
8 7 1 3
2 14 1 13
5 13 1 7
8 12 1 11
```

- (12 poin) $N \leq 1000$; $C_i = 0$, untuk $1 \leq i \leq N$.
- (13 poin) $N \leq 1000$
- (13 poin) $-1000 \leq X_S, Y_S, X_F, Y_F \leq 1000$; $-1000 \leq X_i, Y_i \leq 1000$, $R_i = 0$, dan $C_i = 0$, untuk $1 \leq i \leq N$.
- (22 poin) $R_i = 0$ dan $C_i = 0$, untuk $1 \leq i \leq N$.
- (18 poin) $C_i = 0$, untuk $1 \leq i \leq N$.
- (10 poin) Tidak ada batasan tambahan.

Masukan

Masukan diberikan dalam format berikut:

```
N XS YS XF YF
X1 Y1 R1 C1
X2 Y2 R2 C2
⋮
XN YN RN CN
```

Keluaran

Sebuah baris berisi sebuah bilangan yang menunjukkan total biaya minimum yang dibutuhkan untuk menyinari titik (X_F, Y_F) . Keluarkan -1 apabila titik tersebut tidak mungkin disinari.

Contoh Masukan 1

```
3 0 0 2 7
5 1 3 100
10 2 0 3
11 6 1 2
```

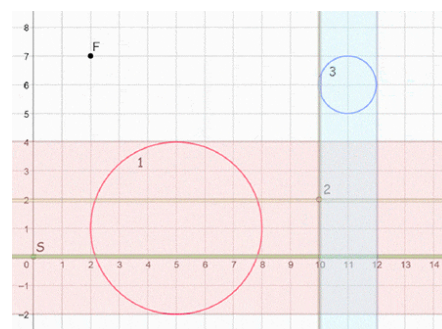
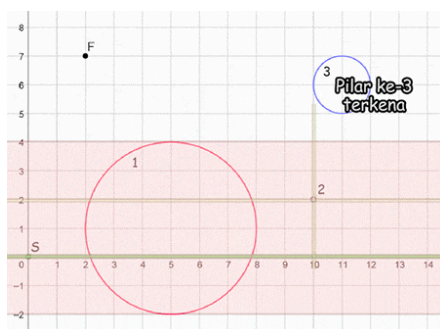
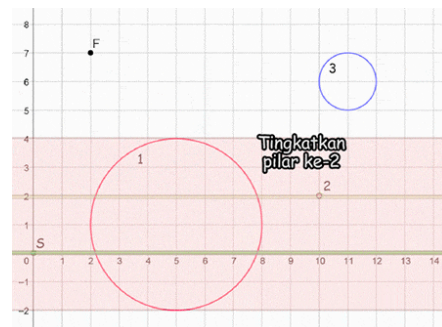
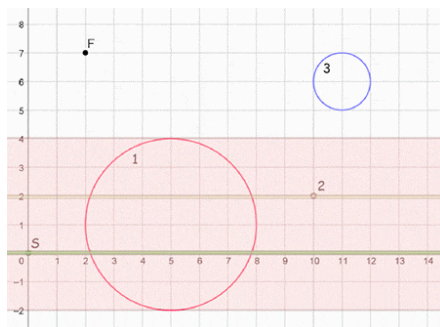
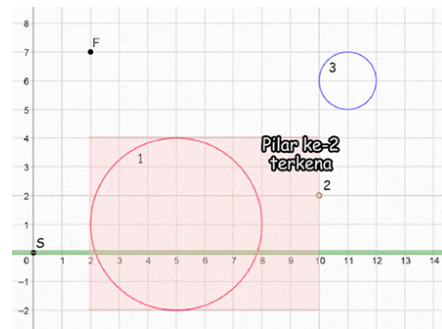
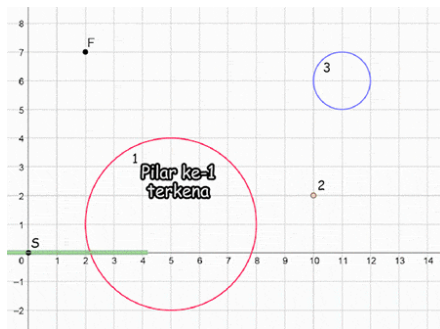
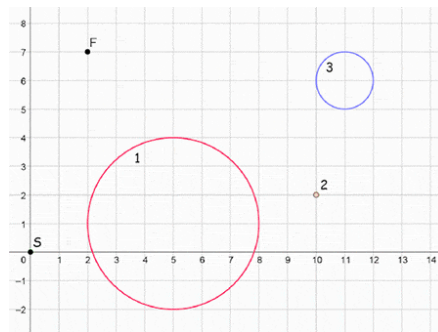


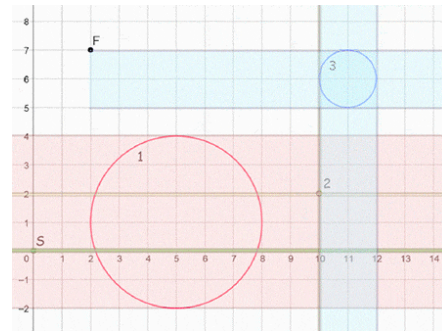
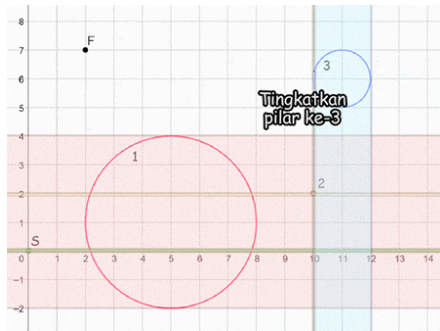
Contoh Keluaran 1

5

Penjelasan Contoh 1

Contoh ini dapat diilustrasikan sebagai berikut. Pak Dengklek meningkatkan keajaiban dari pilar ke-2 dan ke-3 dengan total biaya sebesar 5. Tidak ada konfigurasi peningkatan keajaiban pilar lainnya yang menghasilkan jawaban lebih optimal.





Contoh Masukan 2

```
2 1 1 10 5
3 1 1 4
4 3 2 1
```

Contoh Keluaran 2

```
0
```

Contoh Masukan 3

```
1 1 1 2 2
3 3 0 0
```

Contoh Keluaran 3

```
-1
```



2C. Mencari Bola

Batas Waktu	1 detik
Batas Memori	256 MB

Deskripsi

Pak Dengklek memiliki N buah kotak yang dinomori dari 1 hingga N . Di antara N buah kotak tersebut, terdapat **tepat** K buah kotak yang berisi bola. Anda ingin mencari tahu kotak mana saja yang berisi bola dengan menanyakan beberapa pertanyaan kepada Pak Dengklek.

Dalam sekali bertanya, Anda memberikan beberapa himpunan $S_1, S_2, \dots, S_x$, dengan x adalah banyaknya himpunan yang Anda berikan dalam pertanyaan tersebut. Banyaknya anggota setiap himpunan tidak melebihi N , yang anggotanya berupa bilangan bulat **berbeda** antara 1 sampai N . Pertanyaan ini akan dijawab dengan x buah jawaban. Jawaban ke- i berdasar pada himpunan S_i dan dapat berupa:

- **YA**, apabila terdapat setidaknya satu kotak berisi bola yang nomornya merupakan anggota himpunan S_i ; atau
- **TIDAK**, bila sebaliknya.

Definisikan $\min(|S_i|)$ sebagai sebuah fungsi yang mengembalikan nilai minimum dari $|S_1|, |S_2|, \dots, |S_x|$, dengan notasi $|S|$ menyatakan banyaknya anggota dari himpunan S . Biaya dari sebuah pertanyaan adalah $1/\min(|S_i|)$. Anda ingin total biaya dari semua pertanyaan yang Anda berikan hingga Anda berhasil menebak semua nomor kotak yang berisi bola sekecil mungkin. Nilai Anda akan bergantung pada total biaya tersebut, menggunakan rumus yang akan dijelaskan pada bagian Penilaian.

Batasan

- $N = 2^{10}$
- $1 \leq K \leq 2$

Subsoal

- (30 poin) $K = 1$
- (70 poin) $K = 2$

Informasi Tipe Soal

Soal ini bertipe “interaktif”. Pada soal ini, Anda akan berinteraksi dengan program penguji melalui masukan standar (*stdin*) dan keluaran standar (*stdout*). Perhatikan interaksi di bawah ini dengan saksama.

Interaksi

Pada awalnya, nilai N dan K akan diberikan dari standar masukan dalam format berikut:

```
N K
```



Kemudian, untuk setiap pertanyaan, Anda dapat bertanya dengan menghasilkan keluaran ke standar keluaran dengan format berikut:

```
? x
C1 S1,1 S1,2 ... S1,C1
C2 S2,1 S2,2 ... S2,C2
:
Cx Sx,1 Sx,2 ... Sx,Cx
```

Ini berarti Anda memberikan x buah himpunan yang dinomori dari 1 hingga x . Himpunan S_i memiliki C_i anggota $S_{i,1}, S_{i,2}, \dots, S_{i,C_i}$ yang merupakan bilangan bulat **berbeda** antara 1 sampai N .

Untuk setiap pertanyaan, Pak Dengklek akan memberikan jawaban melalui standar masukan dalam format berikut:

```
R1
R2
:
Rx
```

dengan R_i masing-masing bernilai **YA** atau **TIDAK** sebagai jawaban dari himpunan S_i sesuai dengan aturan jawaban pada bagian Deskripsi.

Pada akhirnya, jawaban Anda harus dikeluarkan ke standar keluaran dalam format berikut:

```
! i'_1 i'_2 ... i'_k
```

Ini berarti Anda menebak K buah kotak bahwa kotak nomor $i'_1, i'_2, \dots, i'_k$ berisi bola. Jawaban Anda akan dianggap benar jika semua K kotak yang ditebak memang berisi sebuah bola, dan Anda akan mendapatkan nilai sesuai dengan rumus yang akan dijelaskan pada bagian Penilaian.

Penilaian

Terdapat batasan mengenai banyaknya pertanyaan yang dapat Anda tanyakan kepada Pak Dengklek:

- Banyaknya himpunan yang Anda berikan dalam satu pertanyaan tidak boleh lebih dari 10.
- Total banyaknya himpunan yang Anda berikan dari seluruh pertanyaan tidak boleh lebih dari N .

Jika salah satu dari batasan di atas dilanggar, Anda akan mendapatkan nilai 0.

Rumus yang digunakan untuk menentukan nilai Anda bergantung pada nilai dari K . Misalkan P adalah total biaya dari semua pertanyaan Anda. Untuk $K = 1$, maka nilai yang Anda dapatkan adalah:

Kondisi	Poin
$N \leq P$	0
$1 \leq P < N$	$\lfloor 10 \times (1 - \sqrt{((P - 1)/(N - 1))}) \rfloor$
$2/N < P < 1$	$\lfloor 30 - 20 \times (1 - 2/(N \times P))^{0.8} \rfloor$
$P \leq 2/N$	30



Sedangkan untuk $K = 2$, maka nilai yang Anda dapatkan adalah:

Kondisi	Poin
$N \leq P$	0
$1 \leq P < N$	$\lfloor 20 \times (1 - \sqrt{((P - 1)/(N - 1))}) \rfloor$
$4/N < P < 1$	$\lfloor 70 - 50 \times (1 - 4/(N \times P))^{0.8} \rfloor$
$P \leq 4/N$	70

Contoh Interaksi 1

Pada contoh berikut, $N = 4$, $K = 1$, dan kotak ke-3 berisi bola.

Masukan	Keluaran
4 1	
	? 2 3 1 2 3 1 4
YA TIDAK	
	? 2 2 1 2 2 2 3
TIDAK YA	
	! 3

Pertanyaan pertama membutuhkan biaya sebesar $1/1$, sedangkan pertanyaan kedua membutuhkan biaya sebesar $1/2$. Total biaya dari semua pertanyaan adalah $3/2$. Berdasarkan rumus yang ada di bagian Penilaian, nilai yang diperoleh dari contoh interaksi ini adalah 5.

Contoh Interaksi 2

Pada contoh berikut, $N = 4$, $K = 2$, dan kotak ke-3 dan ke-4 berisi bola.

Masukan	Keluaran
4 2	
	? 1 3 1 2 3
YA	
	? 3 2 1 2 2 2 3 3 1 3 4
TIDAK YA YA	
	! 3 4



Pertanyaan pertama membutuhkan biaya sebesar $\frac{1}{3}$, sedangkan pertanyaan kedua membutuhkan biaya sebesar $\frac{1}{2}$. Total biaya dari semua pertanyaan adalah $\frac{5}{6}$. Berdasarkan rumus yang ada di bagian Penilaian, nilai yang diperoleh dari contoh interaksi ini adalah 20.

Peringatan

Selalu lakukan *flush* setiap kali setelah program Anda mengeluarkan keluaran.

- Pascal:

```
flush(output);
```

- C/C++:

- Untuk *library* **stdio.h** (**cstdio**):

```
fflush(stdout);
```

- Untuk *library* **iostream**:

```
std::cout << std::flush;
```