



Olimpiade Sains Nasional 2025

Jenjang SMA/Sederajat

Bidang Informatika

8-9 Oktober 2025

2 hari @ 3 soal, 5 jam

Tim Olimpiade Komputer Indonesia



1A. Taman Hujan

Batas Waktu	1,5 detik
Batas Memori	256 MB

Deskripsi

Untuk liburan yang akan datang, Pak Dengklek memutuskan untuk berjalan-jalan di Jatim Park.

Jatim Park memiliki N wahana, dinomori dari 1 sampai N , dan wahana-wahana ini dihubungi oleh M jalan setapak, dinomori dari 1 sampai M . Jalan setapak i menghubungkan wahana U_i dan V_i secara dua arah, dan memerlukan waktu W_i detik untuk berjalan melaluinya. Terdapat dua jenis jalan setapak yang dideskripsikan oleh Z_i sebagai berikut.

- Apabila $Z_i = 1$, maka jalan setapak ini tidak beratap dan hanya bisa dilewati ketika hujan **tidak turun**.
- Apabila $Z_i = 2$, maka jalan setapak ini beratap dan **selalu bisa** dilewati, terlepas dari hujan turun atau tidak.

Di tengah musim penghujan ini, Pak Dengklek lupa membawa payung, sehingga Pak Dengklek mengandalkan Q prakiraan cuaca. Saat ini (detik ke-0), cuaca sedang cerah. Prakiraan cuaca j mengatakan hujan akan **mulai turun** pada detik ke- T_j dan akan terus **turun tanpa berhenti**. Agar tidak kehujanan ketika hujan turun, Pak Dengklek hanya bisa melalui jalan beratap, atau berteduh di wahana mana pun. Dengan kata lain, Pak Dengklek tidak dapat berada di tengah jalan tidak beratap ketika hujan turun.

Pak Dengklek sekarang berada di wahana 1 dan ingin mengunjungi wahana N . Apabila Pak Dengklek mengikuti prakiraan cuaca j , yaitu hujan mulai turun di detik ke- T_j , hitunglah waktu tempuh tersingkat untuk mencapai tujuan tanpa kehujanan, atau laporkan bahwa tujuan tidak mungkin tercapai.

Batasan

- $2 \leq N \leq 100.000$
- $1 \leq M \leq 200.000$
- $1 \leq U_i < V_i \leq N$, untuk semua $1 \leq i \leq M$.
- $1 \leq W_i \leq 10.000$, untuk semua $1 \leq i \leq M$.
- $Z_i = 1$ atau $Z_i = 2$, untuk semua $1 \leq i \leq M$.
- $1 \leq Q \leq 100.000$
- $1 \leq T_j \leq 10^9$, untuk semua $1 \leq j \leq Q$.



Subsoal

- (7 poin) $Z_i = 2; W_i = 1$
- (8 poin) $Z_i = 2$
- (6 poin) $Z_i = 1$
- (19 poin) $N, M, Q \leq 2000$
- (22 poin) Jika $Z_i = 2$, maka $V_i = N$.
- (19 poin) $N, M \leq 2000$
- (19 poin) Tidak ada batasan tambahan.

Masukan

Masukan diberikan dalam format berikut:

```
N M
U1 V1 W1 Z1
U2 V2 W2 Z2
:
UM VM WM ZM
Q
T1
T2
:
TQ
```

Keluaran

Keluarkan Q baris. Baris ke-j berisi sebuah bilangan bulat yang menyatakan waktu tempuh tersingkat dari wahana 1 ke wahana N apabila hujan mulai turun di detik ke- T_j . Jika wahana N tidak dapat tercapai, keluarkan '-1'.

Contoh Masukan

```
4 4
1 3 20 1
2 3 30 2
2 3 20 1
2 4 10 2
3
100
20
1
```

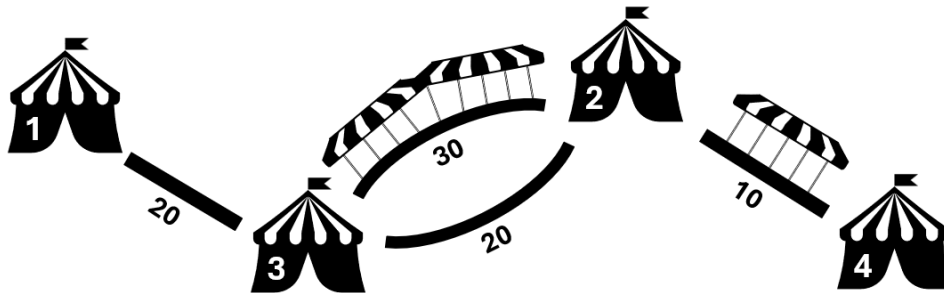
Contoh Keluaran

```
50
60
-1
```



Penjelasan Contoh

Jatim Park pada masukan dapat diilustrasikan sebagai berikut.



Pada prakiraan cuaca pertama, $T_1 = 100$. Pak Dengklek dapat melewati jalan 1, 3, lalu 4, dan mencapai tujuan dalam waktu 50 detik sebelum hujan turun.

Pada prakiraan cuaca kedua, $T_2 = 20$. Pak Dengklek dapat berjalan dari wahana 1 ke wahana 2 dengan satu-satunya jalan dalam 20 detik, tepat sebelum hujan turun. Untuk seterusnya, Pak Dengklek harus berjalan melalui jalan beratap, dan mencapai tujuan dengan total waktu 60 detik.

Pada prakiraan cuaca ketiga, $T_3 = 1$. Satu-satunya jalan yang bisa Pak Dengklek lalui pada awalnya memerlukan waktu 20 detik, dan hujan sudah akan turun sehingga tidak bisa digunakan. Karena Pak Dengklek tidak bisa mencapai tujuan, maka Anda harus mengeluarkan '-1'.



1B. Larik Tarik

Batas Waktu	2 detik
Batas Memori	512 MB

Deskripsi

Untuk memperluas wawasan kulinernya, Bu Dengklek memutuskan untuk berlanglang di kota Malang. Ia pun mengunjungi restoran Umami Makan Malang (UMM). Sembari menunggu makanannya datang, ia mengamati pelayan restoran sedang meracik dengan menarik-narik sekumpulan larik.

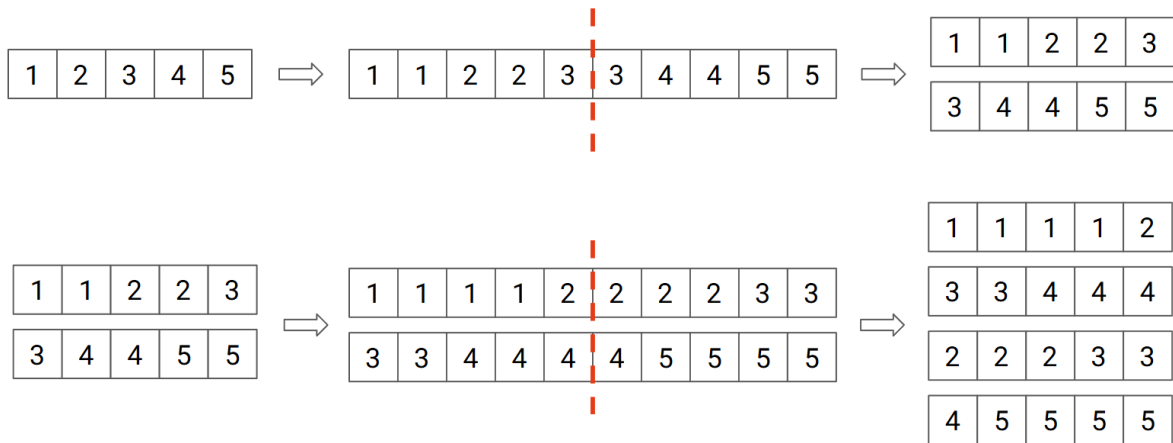
Operasi **tarik** pada sebuah larik $a = [a_1, a_2, \dots, a_n]$ sepanjang n didefinisikan sebagai berikut:

1. Buatlah larik a' sepanjang $2n$, dengan elemen ke- $(2i-1)$ dan elemen ke- $(2i)$ dari a' diambil dari elemen ke- i dari a . Dengan kata lain, $a'[2i-1] = a'[2i] = a[i]$ (untuk $1 \leq i \leq n$).
2. Potong larik a' menjadi dua larik, masing-masing sepanjang n , yaitu larik $a'[1..n]$ dan $a'[n+1..2n]$. Kedua larik ini menjadi hasil dari tarik, sebut saja mereka sebagai **potongan kiri** dan **potongan kanan**.

Operasi **tarik** juga bisa dilakukan sekaligus pada sebarisan larik. Ketika sebarisan larik ditarik, lakukan langkah-langkah berikut:

1. Lakukan operasi tarik pada masing-masing larik. Ini akan menghasilkan sekumpulan potongan kiri dan potongan kanan.
2. Susun semua potongan kiri pada awal barisan hasil tarik. Urutan penyusunan sesuai dengan urutan asal mereka pada barisan sebelum ditarik.
3. Susun semua potongan kanan pada akhir barisan hasil tarik. Urutan penyusunan sesuai dengan urutan asal mereka pada barisan sebelum ditarik.

Sebagai contoh, bila awalnya hanya terdapat satu larik $[1, 2, 3, 4, 5]$, operasi tarik akan menghasilkan sebuah barisan dengan dua larik: $[1, 1, 2, 2, 3]$ dan $[3, 4, 4, 5, 5]$. Apabila barisan larik ini ditarik lagi, akan menghasilkan barisan $[1, 1, 1, 1, 2], [3, 3, 4, 4, 4], [2, 2, 2, 3, 3], [4, 5, 5, 5, 5]$, dengan urutan tersebut.



Awalnya, Bu Dengklek hanya mengamati sebuah larik A sepanjang N. Larik ini kemudian akan dilakukan operasi tarik sebanyak K kali. Bu Dengklek pun penasaran, untuk masing-masing larik dari hasil tarikan, berapakah hasil penjumlahan semua elemen larik tersebut. Apabila banyaknya larik pada hasil akhir melebihi 200.000, Bu Dengklek cukup ingin tahu hasil penjumlahan dari 200.000 larik pertama. Bantulah Bu Dengklek mencari hasil penjumlahannya!

Batasan

- $1 \leq N, K \leq 200.000$
- $0 \leq A[i] \leq 10^9$, untuk semua $1 \leq i \leq N$.

Subsoal

- (9 poin) $K \leq 3$
- (13 poin) $K \leq 20$; $A[1] = 1$; $A[i] = 0$ (untuk $i \geq 2$).
- (14 poin) $K \leq 20$; $N = 2^k$ untuk suatu bilangan bulat k.
- (23 poin) $K \leq 20$
- (24 poin) $N = 3$
- (17 poin) Tidak ada batasan tambahan.

Masukan

Masukan diberikan dalam format berikut:

```
N K
A[1] A[2] ... A[N]
```

Keluaran

Keluarkan hasil penjumlahan dari masing-masing larik pada barisan hasil tarik pada baris yang terpisah. Apabila terdapat lebih dari 200.000 larik pada barisan akhir, cukup keluarkan hasil penjumlahan dari 200.000 larik pertama.



Contoh Masukan 1

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

Contoh Keluaran 1

```
6
18
12
24
```

Penjelasan Contoh 1

Contoh yang diberikan sama seperti dengan contoh yang ada pada deskripsi. Hasil akhir setelah 2 tarik, dan hasil penjumlahan mereka adalah:

- $[1, 1, 1, 1, 2]: 1 + 1 + 1 + 1 + 2 = 6$
- $[3, 3, 4, 4, 4]: 3 + 3 + 4 + 4 + 4 = 18$
- $[2, 2, 2, 3, 3]: 2 + 2 + 2 + 3 + 3 = 12$
- $[4, 5, 5, 5, 5]: 4 + 5 + 5 + 5 + 5 = 24$

Contoh Masukan 2

```
1 20
0
```

Contoh Keluaran 2

```
0
0
0
... (sisa 199997 baris berisi 0)
```

Penjelasan Contoh 2

Hasil akhir setelah 20 tarik adalah 1048756 larik yang masing-masing berisi satu elemen 0. Karena Bu Dengklek hanya tertarik dengan hasil penjumlahan 200.000 larik pertama, maka cukup keluarkan 0 sebanyak 200.000 kali.



1C. Mikroba Brantas

Batas Waktu	1 detik
Batas Memori	256 MB

Deskripsi

Pak Dengklek sedang berada di kota Malang! Di Malang, terdapat banyak sungai, salah satunya Sungai Brantas. Di Sungai Brantas terdapat banyak mikroba. Pak Dengklek sangat senang bermain dengan mikroba dan mengajak Anda untuk bermain bersama. Sebelum permainan dimulai, Anda dan Pak Dengklek terlebih dahulu melakukan persiapan sebagai berikut.

1. Pertama, Anda akan menentukan sebuah bilangan bulat positif N ($6 \leq N \leq 50$).
2. Pak Dengklek kemudian akan menyiapkan papan berukuran $N \times N$ yang setiap petaknya bersifat **tidak steril**.
3. Selanjutnya, Pak Dengklek akan meletakkan satu mikroba pada salah satu petak di papan tersebut. Tetapi, Anda tidak tahu di mana Pak Dengklek meletakkannya.

Untuk memenangkan permainan ini, Anda harus menebak petak tempat Pak Dengklek meletakkan mikroba. Anda dapat berinteraksi dengan Pak Dengklek dengan melakukan operasi-operasi sebagai berikut.

- **QUERY** : Anda akan menulis angka di petak-petak papan sebagai berikut.
 - Untuk setiap petak yang **tidak steril**, Anda akan menulis sebuah bilangan bulat di antara 1 hingga 36 (inklusif).
 - Untuk setiap petak yang **steril**, Anda **wajib** menulis angka 0.
 - Setelah Anda selesai menulis angka di semua petak, Pak Dengklek akan menghitung dua buah nilai:
 - Nilai **stabilitas** mikroba (S) yakni angka yang tertulis pada petak tempat mikroba berada.
 - Nilai **mobilitas** petak tempat mikroba berada (M). Nilai mobilitas suatu petak p adalah banyaknya petak berbeda yang dapat dikunjungi dari p dengan melakukan serangkaian pergerakan empat arah: atas, bawah, kiri, dan kanan; melalui petak-petak yang angkanya sama dengan yang tertulis pada petak p .
 - Di akhir operasi ini, Pak Dengklek akan melakukan dua hal berikut.
 - Pak Dengklek akan melaporkan nilai S dan M kepada Anda.
 - Berdasarkan nilai S dan M tersebut, Pak Dengklek akan mengubah sifat **semua** petak dengan angka **selain** S ataupun petak dengan nilai mobilitas **selain** M menjadi **steril**. Kasarnya, petak-petak yang tidak mungkin merupakan petak tempat mikroba berada akan berubah menjadi steril.
- **ANSWER** : Anda menebak petak tempat mikroba tersebut berada.

Karena keterbatasan waktu, Anda hanya dapat melakukan **paling banyak tiga** operasi **QUERY**. Anda akan menang apabila Anda berhasil menebak petak tempat mikroba ditempatkan.



Batasan

- $6 \leq N \leq 50$

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

Awalnya, Anda akan memberikan nilai N dengan memberikan keluaran dalam format berikut:

```
N
```

Setelah itu, Anda dapat melakukan paling banyak tiga operasi **QUERY** dalam format berikut:

```
QUERY
A1,1 A1,2 ... A1,N
A2,1 A2,2 ... A2,N
:
AN,1 AN,2 ... AN,N
```

dengan $A_{i,j}$ merupakan angka yang ditulis pada petak baris i dan kolom j .

Setelah setiap operasi **QUERY** dilakukan, Pak Dengklek akan mengeluarkan nilai S dan M sesuai yang dideskripsikan dalam format berikut:

```
S M
```

Setelah semua operasi **QUERY** dilakukan, Anda harus menebak petak tempat mikroba berada, yakni baris X dan kolom Y , dalam format berikut:

```
ANSWER
X Y
```

Tepat setelah itu, program Anda harus langsung berhenti.

Penilaian

Tidak terdapat subsoal pada soal ini, melainkan program Anda akan diuji terhadap 50 kasus uji. Untuk suatu kasus uji, Anda akan mendapatkan poin apabila Anda berhasil menebak petak tempat mikroba berada dengan benar. Poin akhir dari soal ini adalah poin minimum dari seluruh kasus uji, dibulatkan ke bilangan bulat terdekat.

Untuk suatu kasus uji, poin yang Anda dapatkan akan berdasarkan N dan angka paling besar K yang pernah Anda tulis dari seluruh operasi **QUERY**. Perhitungan poinnya adalah sebagai berikut:



Kondisi	Poin
$6 < K \leq 36$	4
$4 < K \leq 6$	9
$K = 4$	16
$K \leq 3; 6 \leq N < 9$	$26 + 3,0 \times (N - 6)$
$K \leq 3; 9 \leq N < 18$	$41 + 2,0 \times (N - 9)$
$K \leq 3; 18 \leq N < 30$	$63 + 1,5 \times (N - 18)$
$K \leq 3; 30 \leq N \leq 36$	$84 + 2,5 \times (N - 30)$
$K \leq 3; N > 36$	100

Program Anda mungkin mendapatkan *Wrong Answer* atau *Time Limit Exceeded* (dan mendapatkan 0 poin) jika:

- melakukan operasi **QUERY** lebih dari tiga kali;
- menuliskan bilangan bulat positif pada petak yang steril, atau menulis angka 0 pada petak yang tidak steril;
- menjawab tempat petak mikroba secara tidak tepat pada operasi **ANSWER** ;
- menghasilkan keluaran dengan format yang salah atau di luar batasan dan ketentuan;
- tidak melakukan operasi **ANSWER** ;
- masih mengeluarkan operasi lain setelah operasi **ANSWER** dilakukan.

Anda bisa melihat informasi penilaian setiap kasus uji secara detail di halaman pengumpulan. Secara spesifik:

- Apabila program Anda menghasilkan keluaran dengan format yang salah atau di luar batasan dan ketentuan, maka Anda akan mendapatkan informasi berupa batasan dan ketentuan yang dilanggar.
- Apabila program Anda menghasilkan keluaran sesuai dengan format dan ketentuan yang berlaku, namun **tidak** berhasil menjawab tempat petak mikroba secara tepat, maka Anda akan mendapatkan informasi **INCORRECT ANSWER** dengan nilai N, nilai K, dan nilai S maupun M hasil setiap operasi **QUERY** .
- Apabila program Anda berhasil menjawab tempat petak mikroba secara tepat dan sesuai dengan format dan batasan, maka Anda akan mendapatkan informasi berupa poin, nilai N, dan nilai K.

Perhatikan bahwa *grader* bisa saja bersifat **adaptif**. Dengan kata lain, petak tempat mikroba ditempatkan di awal dapat berubah setelah interaksi dimulai, namun jawaban yang Anda terima dari hasil interaksi masih akan konsisten dengan tempat mikroba tersebut berada sekarang.



Contoh Interaksi

Berikut adalah sebuah contoh interaksi yang mungkin. Pada contoh interaksi, Pak Dengklek akan **selalu** menempatkan mikroba di baris 4 dan kolom 2 tanpa mempertimbangkan nilai N sama sekali.

Masukan	Keluaran
	6 QUERY 1 1 1 3 3 3 2 2 3 2 3 4 4 3 3 4 4 4 2 3 4 2 3 3 3 1 2 2 3 3 2 1 3 2 4 3
3 4	
	QUERY 0 0 0 5 7 5 0 0 5 0 7 0 0 6 5 0 0 0 0 5 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
5 1	
	QUERY 0 0 0 2 0 3 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
1 1	
	ANSWER 4 2



Pada contoh di atas, nilai N adalah 6. Secara berturut-turut, berikut adalah operasi-operasi yang dilakukan oleh program Anda.

1. Setelah operasi **QUERY** pertama, tersisa delapan petak yang ditulis angka $S = 3$ dengan nilai mobilitas $M = 4$.
2. Setelah operasi **QUERY** kedua, tersisa tiga petak yang ditulis angka $S = 5$ dengan nilai mobilitas $M = 1$.
3. Setelah operasi **QUERY** ketiga, hanya tersisa satu petak yang mungkin sebagai petak tempat mikroba berada, yaitu petak di baris 4 dan kolom 2.
4. Pada akhirnya, operasi **ANSWER** dilakukan untuk menjawab petak tersebut.

Karena program berhasil menebak posisi mikroba dengan tepat, maka program Anda akan mendapatkan poin. Perhatikan bahwa angka paling besar yang pernah Anda tulis dari seluruh operasi **QUERY** adalah $K = 7$. Oleh karena itu, Anda akan mendapatkan 4 poin untuk contoh ini.

Peringatan

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

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

```
fflush(stdout);
```

- Untuk *library* **iostream**:

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



2A. Festival KPK

Batas Waktu	1 detik
Batas Memori	256 MB

Deskripsi

Kota Malang merupakan salah satu kota yang sering menyelenggarakan festival. Dengan adanya OSN di Malang ini, Pak Dengklek akan ikut memeriahkan dengan membuat festival baru, yaitu Festival KPK!

Terdapat N lapak yang berpartisipasi dalam festival ini. Dalam festival ini, Pak Dengklek meminta setiap lapak ke- i untuk menyebutkan sebuah bilangan bulat positif A_i . Pak Dengklek kemudian meminta pengunjung festival untuk memberikan sebuah barisan B yang terdiri dari $N + 1$ bilangan bulat positif, sedemikian sehingga:

- Untuk setiap indeks i ($1 \leq i \leq N$), A_i merupakan **Kelipatan Persekutuan Terkecil (KPK)** dari B_i dan B_{i+1} .

Misalnya, apabila barisan A yang didapat adalah $[3, 12, 12, 4]$, maka salah satu kemungkinan B yang memenuhi aturan adalah $[1, 3, 12, 4, 1]$ karena:

- $A_1 = 3, B_1 = 1, B_2 = 3$. $\text{KPK}(1, 3) = 3$.
- $A_2 = 12, B_2 = 3, B_3 = 12$. $\text{KPK}(3, 12) = 12$.
- $A_3 = 12, B_3 = 12, B_4 = 4$. $\text{KPK}(12, 4) = 12$.
- $A_4 = 4, B_4 = 4, B_5 = 1$. $\text{KPK}(4, 1) = 4$.

Pengunjung akan mendapatkan hadiah untuk setiap barisan B berbeda yang diberikan. Dua barisan B dan B' dikatakan berbeda apabila terdapat suatu indeks i ($1 \leq i \leq N+1$) sehingga $B_i \neq B'_i$.

Supaya festival dapat berjalan sukses, Pak Dengklek ingin mengetahui berapa banyaknya hadiah yang harus disiapkan apabila semua kemungkinan barisan B berhasil ditebak. Karena jumlahnya bisa sangat besar, keluarkan hasilnya modulo $1.000.000.007$.

Catatan

KPK dari dua buah bilangan bulat positif didefinisikan sebagai bilangan bulat positif terkecil yang habis dibagi dua bilangan tersebut. Sebagai contoh, KPK dari 4 dan 6 adalah 12, karena 12 habis dibagi 4 maupun 6, dan tidak ada bilangan positif lebih kecil yang habis dibagi dua bilangan tersebut.

Batasan

- $1 \leq N \leq 100.000$
- $1 \leq A_i \leq 1.000.000$ untuk $1 \leq i \leq N$.



Subsoal

- (8 poin) $N \leq 5; A_i \leq 12$
- (8 poin) $N = 1$
- (13 poin) $N \leq 100; A_i \leq 100$
- (15 poin) $N \leq 100; A_i \leq 5000$
- (18 poin) $A_i = 2^k$ untuk sebuah bilangan bulat nonnegatif k .
- (17 poin) $A_i \leq 5000$
- (21 poin) Tidak ada batasan tambahan.

Masukan

Masukan diberikan dalam format berikut:

```
N
A1 A2 ... AN
```

Keluaran

Sebuah bilangan yang menyatakan banyaknya kemungkinan barisan B modulo 1.000.000.007.

Contoh Masukan 1

```
4
3 12 12 4
```

Contoh Keluaran 1

```
15
```

Penjelasan Contoh 1

Semua kemungkinan barisan B yang memenuhi aturan adalah sebagai berikut:

1. [1, 3, 12, 1, 4]
2. [1, 3, 12, 2, 4]
3. [1, 3, 12, 4, 1]
4. [1, 3, 12, 4, 2]
5. [1, 3, 12, 4, 4]
6. [3, 1, 12, 1, 4]
7. [3, 1, 12, 2, 4]
8. [3, 1, 12, 4, 1]
9. [3, 1, 12, 4, 2]
10. [3, 1, 12, 4, 4]
11. [3, 3, 12, 1, 4]
12. [3, 3, 12, 2, 4]
13. [3, 3, 12, 4, 1]
14. [3, 3, 12, 4, 2]
15. [3, 3, 12, 4, 4]



Contoh Masukan 2

1
16

Contoh Keluaran 2

9

Penjelasan Contoh 2

Semua kemungkinan barisan B yang memenuhi aturan adalah sebagai berikut:

1. [1, 16]
2. [2, 16]
3. [4, 16]
4. [8, 16]
5. [16, 1]
6. [16, 2]
7. [16, 4]
8. [16, 8]
9. [16, 16]

Contoh Masukan 3

24
8 8

Contoh Keluaran 3

674257757

Penjelasan Contoh 3

Banyaknya kemungkinan barisan B yang memenuhi aturan adalah 1.674.257.764. Karena angkanya melebihi 1.000.000.007, maka keluarkan hasilnya setelah dimodulo.



2B. Pertahanan Malang

Batas Waktu	2 detik
Batas Memori	256 MB

Deskripsi

Kota Malang sedang diserang oleh pasukan dari Kota X selama Q hari ke depan! Untungnya, Pak Dengklek merupakan mata-mata dari Kota Malang. Ia mendapatkan informasi bahwa Kota X memiliki N prajurit, dan prajurit ke- i memiliki kekuatan A_i . Pak Dengklek ingin menyelamatkan Kota Malang dengan cara **menghalau** seluruh prajurit setiap harinya.

Untuk menghalau prajurit-prajurit Kota X, Pak Dengklek telah membangun 10^{100} gapura ajaib secara berjejeran di perbatasan Kota Malang. Seluruh prajurit akan selalu bergerak bersamaan, melewati gapura-gapura tersebut, satu gapura dalam suatu waktu. Setiap kali seluruh prajurit akan melewati sebuah gapura, gapura tersebut secara ajaib akan menghalau mereka sebagai berikut: misalkan terdapat k prajurit di hadapan gapura tersebut, maka seluruh prajurit dengan kekuatan **tepat** k tidak dapat melewati gapura tersebut, dan akan kembali ke markas kota X. Seluruh prajurit sisanya akan melaju menuju gapura berikutnya, dan seterusnya.

Pak Dengklek dikatakan berhasil menyelamatkan Kota Malang pada suatu hari tertentu, apabila tidak ada prajurit yang berhasil melewati seluruh gapura. Namun, perhatikan bahwa untuk suatu konfigurasi kekuatan dari N prajurit, mungkin saja ada setidaknya satu prajurit yang berhasil melewati seluruh gapura. Oleh karena itu, Pak Dengklek memiliki sebuah senter ajaib yang dapat mengubah kekuatan prajurit **mana pun** menjadi **berapa pun**. Senter tersebut membutuhkan energi yang sangat tinggi, sehingga Pak Dengklek ingin banyaknya prajurit yang diubah kekuatannya oleh senter tersebut **sesedikit mungkin**. Pak Dengklek hanya dapat menggunakan senter ini **sebelum** prajurit mulai melewati gapura pertama. Perubahan kekuatan oleh senter ini bersifat sementara dan hanya berlaku sampai akhir hari tersebut.

Ternyata, Kota X mengetahui bahwa Pak Dengklek merupakan mata-mata, sehingga Kota X akan melakukan strategi berikut: pada awal hari ke- j , prajurit ke- X_j berubah kekuatannya menjadi Y_j . Perubahan ini bersifat permanen dan berlaku untuk hari-hari berikutnya.

Pak Dengklek ingin mengetahui, untuk setiap hari ke- j , berapa banyak prajurit minimum yang perlu diubah kekuatannya oleh senter agar ia dapat menyelamatkan Kota Malang pada hari tersebut. Bantulah Pak Dengklek!

Batasan

- $1 \leq N, Q \leq 200.000$
- $1 \leq A_i \leq 1.000.000$ untuk $1 \leq i \leq N$.
- $1 \leq X_j \leq N$ untuk $1 \leq j \leq Q$.
- $1 \leq Y_j \leq 1.000.000$ untuk $1 \leq j \leq Q$.



Subsoal

- (8 poin) $N \leq 5$; $Q \leq 10$
- (6 poin) A_i maupun Y_j selalu bernilai 1 atau N.
- (14 poin) $N \leq 100$; $Q \leq 10$
- (13 poin) $N \leq 1000$; $Q \leq 10$
- (17 poin) $N \leq 1000$; $Q \leq 5000$
- (19 poin) Untuk setiap kasus uji, terdapat paling banyak 50 angka berbeda dari gabungan seluruh nilai A_i dan Y_j .
- (23 poin) Tidak ada batasan tambahan.

Masukan

Masukan diberikan dalam format berikut:

```
N
A1 A2 ... AN
Q
X1 Y1
X2 Y2
⋮
XQ YQ
```

Keluaran

Keluarkan Q baris, dengan baris ke-j menyatakan banyaknya prajurit minimum yang harus diubah kekuatannya dengan senter ajaib Pak Dengklek pada hari ke-j.

Contoh Masukan

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

Contoh Keluaran

```
2
1
0
1
0
```



Penjelasan Contoh

Pada hari ke-1, kekuatan prajurit adalah [1, 1, 2, 2]. Salah satu cara optimal untuk menyelamatkan Kota Malang adalah mengubah kekuatan prajurit ke-1 menjadi 4 dan prajurit ke-3 menjadi 4 juga, sehingga kekuatan prajurit menjadi [4, 1, 4, 2]. Seluruh prajurit kemudian mulai melewati gapura-gapura, sehingga terjadi hal-hal sebagai berikut.

1. $A = [4, 1, 4, 2]$: tersisa 4 prajurit, sehingga dua prajurit dengan kekuatan 4 tidak dapat melewati gapura.
2. $A = [1, 2]$: tersisa 2 prajurit, sehingga satu prajurit dengan kekuatan 2 tidak dapat melewati gapura.
3. $A = [1]$: tersisa 1 prajurit, sehingga satu prajurit dengan kekuatan 1 tidak dapat melewati gapura.
4. Tidak ada prajurit yang tersisa dan Pak Dengklek berhasil menyelamatkan Kota Malang.

Pada hari ke-2, kekuatan prajurit adalah [4, 1, 2, 2]. Salah satu cara optimal untuk menyelamatkan Kota Malang adalah mengubah kekuatan prajurit ke-3 menjadi 4, sehingga kekuatan prajurit menjadi [4, 1, 4, 2]. Setelah itu, kejadian yang sama terjadi pada prajurit seperti hari ke-1 ketika melewati gapura.

Pada hari ke-3, kekuatan prajurit adalah [4, 1, 2, 3]. Pak Dengklek tidak perlu mengubah kekuatan prajurit mana pun, karena ketika prajurit melewati gapura, terjadi hal-hal sebagai berikut.

1. $A = [4, 1, 2, 3]$: tersisa 4 prajurit, sehingga satu prajurit dengan kekuatan 4 tidak dapat melewati gapura.
2. $A = [1, 2, 3]$: tersisa 3 prajurit, sehingga satu prajurit dengan kekuatan 3 tidak dapat melewati gapura.
3. $A = [1, 2]$: tersisa 2 prajurit, sehingga satu prajurit dengan kekuatan 2 tidak dapat melewati gapura.
4. $A = [1]$: tersisa 1 prajurit, sehingga satu prajurit dengan kekuatan 1 tidak dapat melewati gapura.
5. Tidak ada prajurit yang tersisa dan Pak Dengklek berhasil menyelamatkan Kota Malang.

Pada hari ke-4, kekuatan prajurit adalah [4, 1, 4, 3]. Salah satu cara optimal untuk menyelamatkan Kota Malang adalah mengubah kekuatan prajurit ke-4 menjadi 4, sehingga kekuatan prajurit menjadi [4, 1, 4, 4]. Setelah itu, seluruh prajurit mulai melewati gapura dan terjadi hal-hal sebagai berikut.

1. $A = [4, 1, 4, 4]$: tersisa 4 prajurit, sehingga tiga prajurit dengan kekuatan 4 tidak dapat melewati gapura.
2. $A = [1]$: tersisa 1 prajurit, sehingga satu prajurit dengan kekuatan 1 tidak dapat melewati gapura.
3. Tidak ada prajurit yang tersisa dan Pak Dengklek berhasil menyelamatkan Kota Malang.

Pada hari ke-5, kekuatan prajurit menjadi [4, 1, 4, 4]. Pak Dengklek tidak perlu mengubah kekuatan prajurit mana pun, karena seluruh prajurit akan mulai melewati gapura dan kejadian yang sama akan terjadi seperti hari ke-4.



2C. Tukar XOR

Batas Waktu	2 detik
Batas Memori	512 MB

Deskripsi

Pada suatu subuh di puncak Gunung Bromo, Pak Dengklek bermain dengan barisan miliknya sembari menunggu matahari terbit.

Pak Dengklek memiliki sebarisan bilangan $(A_0, A_1, \dots, A_{N-1})$ sepanjang N . Panjang barisan N merupakan bilangan 2^k untuk suatu bilangan bulat positif k .

Pak Dengklek ingin melakukan Q operasi, yang masing-masing berupa salah satu dari tiga tipe operasi berikut.

- 1 X: Secara berurutan dari $i = 0$ hingga $i = N - 1$, apabila $i < (i \oplus X)$, tukar elemen A_i dan $A_{i \oplus X}$. Operator $\oplus$ merupakan operator *bitwise XOR*.
- 2 L R: Hitung hasil dari $A_L + A_{L+1} + \dots + A_R$.
- 3 L R: Hitung hasil dari $A_L \times 1 + A_{L+1} \times 2 + \dots + A_R \times (R - L + 1)$.

Untuk setiap operasi tipe 2 dan 3, Pak Dengklek ingin mengetahui hasil dari operasi tersebut. Bantulah dia!

Catatan

Bitwise XOR dari dua buah bilangan bulat x dan y dapat dihitung dengan cara sebagai berikut.

1. Tulis x dan y dalam basis dua dengan panjang bit yang sama.
2. Lakukan operasi XOR untuk setiap pasang bit yang bersesuaian dengan:
 - a. $0 \text{ XOR } 0 = 0$
 - b. $0 \text{ XOR } 1 = 1$
 - c. $1 \text{ XOR } 0 = 1$
 - d. $1 \text{ XOR } 1 = 0$
3. Ubah hasil XOR yang didapatkan kembali ke basis sepuluh.

Sebagai contoh, $6 \text{ XOR } 10 = 12$. Karena $6 = 0110$ dan $10 = 1010$ dalam basis dua, sehingga didapatkan *bitwise XOR*-nya adalah $1100 = 12$ dalam basis sepuluh.

Batasan

- $2 \leq N \leq 2^{19}$
- $1 \leq Q \leq 200.000$
- $N = 2^k$ untuk suatu bilangan bulat positif k .
- $1 \leq A_i \leq 1.000.000$ untuk setiap $0 \leq i \leq N - 1$.
- $0 \leq X \leq N - 1$ untuk semua operasi tipe 1.
- $0 \leq L \leq R \leq N - 1$ untuk semua operasi tipe 2 dan 3.
- Terdapat setidaknya satu operasi tipe 2 atau 3.



Subsoal

- (6 poin) $N \leq 2^{10}$; $Q \leq 1000$
- (8 poin) Tidak ada operasi tipe 1.
- (10 poin) Semua operasi tipe 1 terjadi sebelum operasi tipe 2 atau 3.
- (20 poin) Tidak ada operasi tipe 3.
- (17 poin) $N \leq 2^{16}$
- (19 poin) $L = 0$ dan $R = N - 1$ untuk semua operasi tipe 2 dan 3.
- (20 poin) Tidak ada batasan tambahan.

Masukan

Masukan diberikan dalam format berikut:

```
N Q
A0 A1 ... AN-1
Operasi1
Operasi2
:
OperasiQ
```

Keluaran

Untuk setiap operasi tipe 2 dan tipe 3, keluarkan dalam satu baris hasil operasinya.

Contoh Masukan

```
8 5
1 2 3 4 5 6 7 8
1 3
2 1 6
1 7
2 0 7
3 2 7
```

Contoh Keluaran

```
27
36
73
```

Penjelasan Contoh

Pada operasi pertama, pasangan indeks yang ditukar adalah (0, 3), (1, 2), (4, 7), (5, 6), sehingga barisan A sekarang menjadi (4, 3, 2, 1, 8, 7, 6, 5).

Pada operasi kedua, Pak Dengklek ingin menghitung $A_1 + A_2 + A_3 + A_4 + A_5 + A_6 = 3 + 2 + 1 + 8 + 7 + 6 = 27$.

Pada operasi ketiga, pasangan indeks yang ditukar adalah (0, 7), (1, 6), (2, 5), (3, 4), sehingga barisan A sekarang menjadi (5, 6, 7, 8, 1, 2, 3, 4).



Pada operasi keempat, Pak Dengklek ingin menghitung $A_0 + A_1 + A_2 + A_3 + A_4 + A_5 + A_6 + A_7 = 5 + 6 + 7 + 8 + 1 + 2 + 3 + 4 = 36$.

Pada operasi kelima, Pak Dengklek ingin menghitung $A_2 \times 1 + A_3 \times 2 + A_4 \times 3 + A_5 \times 4 + A_6 \times 5 + A_7 \times 6 = 7 \times 1 + 8 \times 2 + 1 \times 3 + 2 \times 4 + 3 \times 5 + 4 \times 6 = 73$.