



Hrvatsko otvoreno natjecanje u informatici

2. kolo, 2. prosinca 2023.

Zadaci

Zadatak	Vremensko ograničenje	Memorijsko ograničenje	Bodovi
Pascal	1 sekunda	512 MiB	20
Cener	1 sekunda	512 MiB	30
Pahuljice	1 sekunda	512 MiB	50
Pingvin	1 sekunda	512 MiB	70
Dizalo	3 sekunde	512 MiB	110
Kuglice	0.5 sekundi	512 MiB	110
Zatopljenje	2 sekunde	512 MiB	110
Ukupno			500



Zadatak Pascal

U dalekoj budućnosti, pronađen je zapis da je u tada već dalekoj prošlosti postojala udruga ljubitelja programskog jezika Pascal. U zapisu je pisalo da je ta udruga ukupno postojala N godina. Isto tako je pisalo da je na proslavi G -tog rođendana udruge, jedna tada VIP (eng. *Very Important Person*) osoba, poželjela udruzi da postoji još najmanje toliko godina koliko je postojala do tada.

Je li se ta želja, na kraju, ispunila?



Ulazni podaci

U prvom retku je prirodan broj N ($1 \leq N \leq 1000$), broj iz teksta zadatka.

U drugom je retku prirodan broj G ($1 \leq G \leq N$), broj iz teksta zadatka.

Izlazni podaci

U prvi i jedini redak izlaza ispišite odgovor na pitanje iz zadatka. Odgovor može biti oblika "DA" ili "NE".

Probni primjeri

ulaz	ulaz	ulaz
100	50	30
5	30	15
izlaz	izlaz	izlaz
DA	NE	DA

Pojašnjenje prvog probnog primjera:

Udruga je postojala 100 godina. Na proslavi 5-tog rođendana, VIP osoba je poželjela da udruga postoji još najmanje 5 godina. To se na kraju i dogodilo, želja je bila ispunjena.



Zadatak Cener

Avi, poluželjezni čovjek, utrkiavao se na Zagrebačkom noćnom ceneru, utrci dugoj n kilometara.

Njegov pomagač, njegov sat, nakon svakog istrčanog kilometra prikazao mu je vrijeme u kojem je istrčao upravo prijedeni kilometar. Vrijeme je prikazao u minutama i sekundama.

Nažalost, sat nije bio dovoljno napunjen pa se ispraznio nakon što je Aviju prikazao vrijeme u kojem je istrčao predzadnji kilometar. Zbog toga, Avi ne zna koliko mu je bilo potrebno da istrči zadnji kilometar, a silno to želi znati.

Srećom, Avi se pronašao pri samom vrhu službenih rezultata i vidio da mu je ukupno bilo potrebno M minuta i S sekundi da istrči svih n kilometara.

Pomozite Aviju odrediti koliko mu je bilo potrebno da istrči zadnji kilometar.



Ulazni podaci

U prvom retku je prirodan broj n ($1 \leq n \leq 50$), broj kilometara koje je Avi istrčao.

U sljedećih $n - 1$ redaka su cijeli brojevi m_i i s_i ($0 \leq m_i \leq 100$, $0 \leq s_i \leq 59$), vrijeme u minutama i sekundama koje je Aviju bilo potrebno da istrči i -ti kilometar.

U zadnjem retku su cijeli brojevi M i S ($0 \leq M \leq 100$, $0 \leq S \leq 59$), ukupno vrijeme koje je Aviju bilo potrebno da istrči utрку u minutama i sekundama.

Vrijeme potrebno da istrči zadnji kilometar biti će barem jedna sekunda.

Izlazni podaci

U prvi i jedini redak ispišite broj minuta i sekundi koje su Aviju bile potrebne da istrči zadnji kilometar.

Probni primjeri

ulaz	ulaz	ulaz
10	2	3
3 41	5 5	4 40
3 50	10 10	3 30
3 44	izlaz	100 0
3 53		izlaz
3 42	5 5	91 50
3 49		
3 45		
3 46		
3 39		
37 41		
izlaz		
3 52		

Pojašnjenje trećeg probnog primjera:

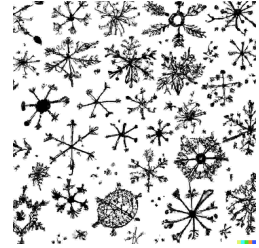
Avi je prva dva kilometra pretrčao u 8 minuta i 10 sekundi.



Zadatak Pahuljice

Lana, osim što često kasni na dodatnu iz informatike, nerijetko prestane pratiti Vitićevo predavanje i zadubi se u crtanje pahuljica.

Njezine pahuljice veličine x sljedećeg su oblika:



- U sredini pahuljice je znak '+'.
- Iznad i ispod znaka '+' nalazi se niz od x znakova '|'
- S lijeve i desne strane znaka '+' nalazi se niz od x znakova '-'.
- Na dijagonali od gornjeg lijevog kuta do sredine i od sredine do donjeg desnog kuta pahuljice nalazi se niz od x znakova '\'
- Na dijagonali od gornjeg desnog kuta do sredine i od sredine do donjeg lijevog kuta pahuljice nalazi se niz od x znakova '/'

Ponekad Lana zna spojiti više pahuljica, ali i tad se veličina svake pahuljice zasebno određuje, bez obzira na to dijele li pahuljice neki znak.

	\. ./..	
	.\ /...	\. ./.
\ /	---+---..	.\ /..
-+-	./ \...	---+---
/ \	/. .\ /	./ \...
-+-	/...\.
/ \	

Lijevo je primjer pahuljice veličine 1.

U sredini je primjer spojenih pahuljica, lijeva veličine 2 i desna veličine 1.

Desno je primjer pahuljice veličine 1. Nedostaje jedan znak '|' da bi bila veličine 2.

Vrijeme je dodatne, Lana ne prati i počela je crtati pahuljice na papiru veličine $n \times m$. No, malo se pogubila i nije sve pahuljice nacrtala potpuno u skladu s njezinim uobičajenim oblikom pahuljica. Naime, nekim pahuljicama nedostaju neki znakovi, pa je njihova veličina jednaka najmanjoj duljini niza odgovarajućih znakova od sredine u nekom od osam smjerova. Osim toga, nacrtala je i neke znakove koji nisu dio nijedne pahuljice.

Vitić, ljut što je Lana opet zakasnila i ne prati, zadao joj je zadatak da isprogramira program koji će odrediti veličinu najveće pahuljice na crtežu.

Budući da je Lana pronašla još jedan prazan papir i želi ga čim prije ispuniti pahuljicama, zamolila je vas da riješite Vitićev zadatak.

Napomena: Znak '\ ' je poseban znak u programskim jezicima; umjesto njega koristite '\\ '.

Ulazni podaci

U prvom retku su prirodni brojevi n i m ($1 \leq n, m \leq 50$), veličina crteža.

Slijedi n redaka po m znakova koji opisuju crtež.

Znakovi koji se mogu pojaviti na crtežu su '+', '-', '\', '|', '/' i '.'.

Njihove ASCII vrijednosti su redom 43, 45, 92, 124, 47 i 46.



Izlazni podaci

U prvi i jedini redak ispišite veličinu najveće pahuljice na crtežu.

Bodovanje

Podzadatak	Broj bodova	Ograničenja
1	11	Neće biti nijedna pahuljica ili će biti pahuljice najveće veličine 1.
2	11	Bit će najviše jedan znak '+' na crtežu.
3	28	Nema dodatnih ograničenja.

Probni primjeri

ulaz	ulaz	ulaz
5 6	7 7	7 7
\. \ / .	\. . / . .	\ / \ /
---+---	. \ / . . .	--+ --+--
/ . / \ .	---+--- . .	/ \ / \
. / . . \	. / \ . . .	---+---
/	/ . . \ /	\ / \ /
izlaz --+--	--+ --+--
1 / \	/ \ / \
	izlaz	izlaz
	2	1

Pojašnjenje prvog probnog primjera:

Nacrtao je samo jedna pahuljica.

U smjerovima gore-lijevo, gore i gore-desno od sredine pahuljice su nizovi duljine 1.

U smjerovima desno i dolje-desno od sredine pahuljice su nizovi duljine 2.

U smjerovima lijevo, dolje-lijevo i dolje od sredine pahuljice su nizovi duljine 3.

Prema tome, veličina pahuljice je 1.

Pojašnjenje drugog probnog primjera:

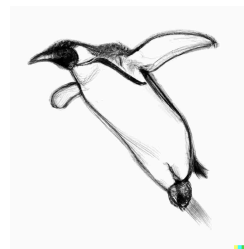
Nacrtao su dvije spojene pahuljice, lijeva veličine 2 i desna veličine 1.



Zadatak Pingvin

Pingvin Zrakoplović želi naučiti letjeti!

Prostor u kojem će učiti letjeti može se zamisliti kao kocka dimenzija $n \times n \times n$, podijeljena na n^3 jediničnih kockica. Svaka jedinična kockica može se opisati s tri koordinate (x, y, z) , gdje su x, y i z prirodni brojevi između 1 i n . Koordinata x označava udaljenost od lijevog ruba prostora, koordinata y označava udaljenost od prednjeg ruba prostora, a koordinata z označava visinu.



U nekim od tih jediničnih kockica nalaze se oblaci, a u nekima ne.

Zrakoplović se boji oblaka, pa će učiti letjeti samo tamo gdje nema oblaka. On se početno nalazi na nekoj poziciji (x_s, y_s, z_s) , takvoj da je $z_s = 1$ (tj. na visini 1), a želi doći do pozicije (x_e, y_e, z_e) .

Trenutno usavršava vještinu letenja u smjerovima koji su paralelni s jednom od osi prostora (tj. u smjeru x -osi, y -osi ili z -osi), a u jednom zamahu krila može prijeći najviše jednu jediničnu kockicu.

Prije nego se odluči na let, Zrakoplović želi znati koliko mu je najmanje zamaha krila potrebno da dođe do željene pozicije. Dok se on priprema za let, pomozite mu odgovoriti na to pitanje.

Ulazni podaci

U prvom retku je prirodan broj n ($1 \leq n \leq 100$), dimenzija prostora u kojem Zrakoplović uči letjeti.

U drugom retku su tri prirodna broja x_s, y_s i z_s ($1 \leq x_s, y_s \leq n, z_s = 1$), početna pozicija Zrakoplovića.

U trećem retku su tri prirodna broja x_e, y_e i z_e ($1 \leq x_e, y_e, z_e \leq n$), završna pozicija Zrakoplovića.

Slijedi n binarnih matrica dimenzija $n \times n$ koje opisuju prostor, gdje i -ta od matrica opisuje prostor na visini i , a gornje-lijevo polje ima koordinate $(1, 1, i)$. Redak matrice određuje x -koordinatu, a stupac y -koordinatu. '0' označava jediničnu kockicu u kojoj nema oblaka, a '1' označava jediničnu kockicu u kojoj ima oblaka.

Početna i završna pozicija Zrakoplovića neće biti oblak.

Izlazni podaci

U prvi i jedini redak ispišite najmanji broj zamaha krila koje Zrakoplović mora napraviti da dođe do željene pozicije. Ako Zrakoplović ne može doći do željene pozicije, ispišite '-1'.

Bodovanje

Podzadatak	Broj bodova	Ograničenja
1	7	$n = 2$
2	16	Nema nijednog oblaka.
3	22	Sve pozicije na visini većoj od 1 bit će oblaci.
4	25	Nema dodatnih ograničenja.



Probni primjeri

ulaz	ulaz	ulaz
2	3	3
1 1 1	2 3 1	2 1 1
1 1 2	1 1 1	3 2 2
00	000	000
10	010	010
01	000	110
00	111	010
izlaz	111	001
1	111	001
	111	101
	111	110
	111	000
	izlaz	izlaz
	3	3

Pojašnjenje prvog probnog primjera:

Zrakoplović može doći do željene pozicije u jednom zamahu krila tako da se pomakne u smjeru z -osi za jednu jediničnu kockicu.

Pojašnjenje trećeg probnog primjera:

Zrakoplović može doći do željene pozicije u tri zamaha krila tako da se prvo pomakne na poziciju $(2, 1, 2)$, zatim na $(2, 2, 2)$ i konačno na $(3, 2, 2)$.

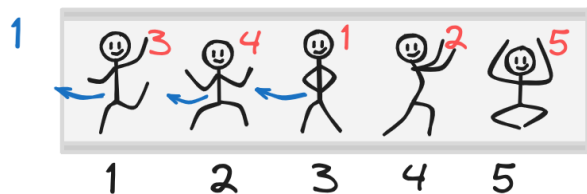
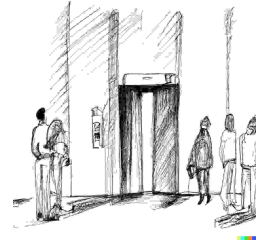


Zadatak Dizalo

U prizemlju jednog visokog nebodera s n katova našlo se n osoba, a i -ta osoba želi ići na kat a_i . Ne postoji par osoba koji želi ići na isti kat.

Neboder ima jedno dizalo koje je dovoljno veliko da sve osobe mogu stati u njega, ali je toliko usko da dvije osobe ne mogu stajati jedna pored druge, već moraju biti jedna iza druge.

Svih n osoba ušlo je u dizalo, ne razmišljajući o redoslijedu izlaska, tako da je i -ta osoba na poziciji i , gledajući od vrata dizala. Sada, kada neka osoba mora izaći iz dizala, tada moraju i sve osobe ispred nje (one bliže vratima) izaći iz dizala. Kada se osobe vraćaju u dizalo, mogu se vratiti u **bilo kojem redoslijedu**. Osobe koje se nalaze iza osobe koja treba izaći, **neće** izaći.



Ilustracija prikazuje stanje prvog probnog primjera prije prvog upita. Dizalo je na prvom katu, a osoba na poziciji 3 želi izaći. No, da bi ona izašla, prvo moraju izaći osobe na pozicijama 1 i 2.

Mirko cijelu situaciju promatra sa strane u tišini. Zanima ga koliko bi najmanje bilo izlazaka iz dizala kada bi se osobe koje se vraćaju u dizalo vraćale u optimalnom redoslijedu. Pritom, ako jedna osoba izađe više puta iz dizala, svaki se izlazak broji.

No, Mirko je iskusen programer i ovaj je problem riješio bez problema. Na njegovu nesreću, pored njega je prijatelj Slavko koji je smislio q upita oblika: *Kada ne bi bilo osobe na poziciji x_i , koliko bi tada ukupno izlazaka iz dizala bilo?*

Mirka zanima odgovor prije prvog upita i nakon svakog, **uzimajući u obzir sve dosad navedene upite**.

Mirko je krenuo rješavati ovaj problem, no ubrzo je shvatio da je to prevelik zalogaj, čak i za njega, pa se zato za pomoć obratio vama. Pomozite mu riješiti ovaj problem!

Napomena: Dizalo će ići redom od prvog kata do zadnjeg, i pritom stati na svakom katu na kojem treba izaći neka osoba.

Ulazni podaci

U prvom retku su dva nenegativna cijela broja n i q ($0 \leq q < n \leq 10^5$), broj osoba/katova i broj upita.

U drugom retku je n prirodnih brojeva a_i ($1 \leq a_i \leq n, a_i \neq a_j$ za svaki $i \neq j$), gdje je a_i kat na koji i -ta osoba želi ići. Niz (a_i) je **permutacija**.

U trećem retku je q prirodnih brojeva x_i ($1 \leq x_i \leq n, x_i \neq x_j$ za svaki $i \neq j$), Slavkovi upiti.

Izlazni podaci

U prvi i jedini redak ispišite $q + 1$ brojeva gdje i -ti označava broj izlazaka nakon $i - 1$ promjena.



Bodovanje

Podzadatak	Broj bodova	Ograničenja
1	16	$n, q \leq 100$
2	19	$n, q \leq 1000$
3	29	$q = 0$
4	46	Nema dodatnih ograničenja.

Probni primjeri

ulaz

5 2
3 4 1 2 5
3 2

izlaz

9 6 4

ulaz

7 0
4 5 2 1 6 3 7

izlaz

13

ulaz

3 2
3 1 2
1 2

izlaz

5 2 1

Pojašnjenje prvog probnog primjera:



Ilustracija prikazuje izlaske iz dizala prije prvog upita.

Dizalo je na prvom katu, a osoba na poziciji 3 želi izaći. No, da bi ona izašla, prvo moraju izaći osobe na pozicijama 1 i 2, a one se vraćaju u dizalo na iste pozicije.

Nakon toga, na drugom katu, osoba na poziciji 4 želi izaći. Ponovno, prvo moraju izići osobe na pozicijama 1 i 2, te se opet vraćaju u dizalo na iste pozicije.

Nakon toga, na trećem katu, osoba na poziciji 1 izlazi iz dizala, bez da itko dodatno mora izlaziti iz dizala.

Nakon toga, na četvrtom katu, osoba na poziciji 2 izlazi iz dizala, bez da itko dodatno mora izlaziti iz dizala.

I na kraju, na petom katu, osoba na poziciji 5 izlazi iz dizala.

Ukupno je bilo $3 + 3 + 1 + 1 + 1 = 9$ izlazaka iz dizala.



Zadatak Kuglice

Približava nam se najljepše vrijeme godine, blagdansko doba uoči Božića i Nove godine. Naši protagonisti, Marin i Josip, su se vratili iz božićnog *šopinga* i krenuli s ukrašavanjem svog božićnog drvca.

Kupili su n kuglica koje su poslagane jedna do druge u duguljastoj kutiji, a i -ta kuglica ima boju a_i . Kutija je otvorena s obje strane, pa se kuglice mogu vaditi i s lijeve i s desne strane kutije. Kutija je prozirna, pa Marin i Josip mogu vidjeti koje je boje svaka od kuglica.



Ilustracija prikazuje početno stanje kutije u drugom probom primjeru. Marin može na svom prvom potezu izvući ili kuglicu boje 1 na lijevom kraju kutije ili kuglicu boje 3 na desnom kraju kutije.

Josip se dosjetio igre koja će učiniti ukrašavanje bora zabavnijom aktivnosti, iako je samo po sebi jako zabavno. Igra ide na sljedeći način: Marin i Josip naizmjenično su na potezu, a Marin započinje igru. Igrač na potezu izvlači kuglicu iz kutije (ili s lijevog ili s desnog kraja kutije), i postavlja ju na drveće. Ako je izvukao kuglicu čija boja još nije bila izvučena, igrač dobiva bod. Igra završava kada je zadnja kuglica izvučena iz kutije.

Pobjednik igre je igrač koji je osvojio više bodova, stoga i Marin i Josip žele maksimizirati svoj broj bodova. Budući da su obojica vrsni igrači, igrat će optimalno. Vaš je zadatak ispisati rezultat na kraju igre.

Ulazni podaci

U prvom retku je prirodan broj n ($1 \leq n \leq 3000$), broj kuglica u kutiji.

U drugom retku je n prirodnih brojeva a_i ($1 \leq a_i \leq n$), boje kuglica u kutiji.

Izlazni podaci

U prvom i jedinom retku potrebno je ispisati rezultat igre, tj. dva broja povezana znakom ':' (bez navodnika), redom, Marinov i Josipov broj bodova.

Bodovanje

Podzadatak	Broj bodova	Ograničenja
1	17	Za svaki $i = 1, \dots, n$ vrijedi $a_i \leq 2$
2	10	$n \leq 20$
3	26	Za svaki $i = 1, \dots, n$ vrijedi $a_i \leq 20$
4	15	$n \leq 300$
5	42	Nema dodatnih ograničenja.



Probni primjeri

ulaz

5
1 1 2 1 1

izlaz

1 : 1

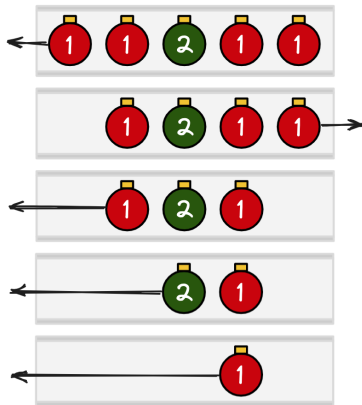
ulaz

6
1 2 3 1 2 3

izlaz

2 : 1

Pojašnjenje prvog probnog primjera:



Prvi na potezu je Marin i on izvlači kuglicu boje 1 s lijevog kraja kutije. Marin je osvojio bod.

Josip izvlači kuglicu boje 1 s desnog kraja kutije, ali ne osvaja bod jer je kuglica boje 1 već bila izvučena.

Marin izvlači kuglicu boje 1 s lijevog kraja kutije. Ni on nije osvojio bod jer je kuglica boje 1 već bila izvučena.

Josip izvlači kuglicu boje 2 s lijevog kraja kutije. To je prva kutlica boje 2 koja je izvučena, pa Josip osvaja bod.

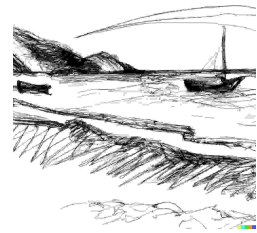
Marin izvlači zadnju kuglicu (boje 1) s lijevog kraja kutije, no ona mu ne nosi bod i igra završava.

Marin ima ukupno 1 bod (prvi je izvukao kuglicu boje 1), a Josip isto ima ukupno 1 bod (prvi je izvukao kuglicu boje 2). Konačan rezultat je 1 : 1.

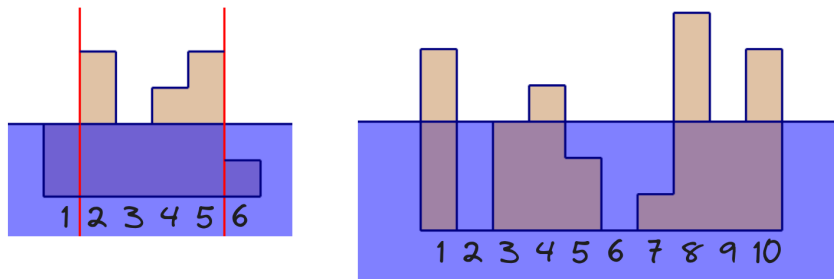


Zadatak Zatopljenje

Zima je, temperature nikad nisu bile niže, a Mr. Malnar gleda fotografije sa svojeg zadnjeg krstarenja Jadranom te se prisjeća nezaboravnih trenutaka. U pozadini je uključen TV koji trenutno prenosi vijesti o najnovijim prijedlozima mjera za usporavanje rasta razine mora. Gledajući tako svoje fotografije obale, Mr. Malnar se pitao kako bi one izgledale da se razina mora podigla na neku određenu razinu. Kako je slika puno, a njegovih upita još više, Mr. Malnar vas moli za pomoć.



Obalu zamišljamo kao niz od n brojeva h_1, h_2, \dots, h_n , gdje i -ti broj predstavlja visinu reljefa u metrima na i -toj poziciji. Mr. Malnar ima q upita oblika, gdje je i -ti upit oblika: *Koliko bi bilo otoka na slici koja obuhvaća reljef obale od l_i -te pozicije do r_i -te pozicije ako bi se razina mora podigla za x_i metara?*



Lijevo je prikazan prvi upit prvog probnog primjera, a desno drugi upit drugog probnog primjera.

Lijevo otoci odgovaraju intervalima $[2, 2]$ i $[4, 5]$.

Desno otoci odgovaraju intervalima $[1, 1]$, $[4, 4]$, $[8, 8]$ i $[10, 10]$.

Otok se definira kao maksimalni podniz u kojem je svaki h_i **strogo** viši od razine mora. Maksimalan podniz je onaj koji se ne može proširiti lijevo ili desno, a da pri tome i dalje vrijedi zadani uvjet. Na početku je razina mora 0 metara.

Ulazni podaci

U prvom retku su prirodni brojevi n i q ($1 \leq n, q \leq 2 \cdot 10^5$), duljina niza i broj upita.

U drugom retku je n cijelih brojeva h_1, h_2, \dots, h_n ($0 \leq h_i \leq 10^9$), opis reljefa obale.

U sljedećih q redaka su po tri cijela broja l_i, r_i i x_i ($1 \leq l_i \leq r_i \leq n, 0 \leq x_i \leq 10^9$), opis i -tog upita.

Izlazni podaci

U i -tom od q redaka ispišite odgovor na i -ti upit.

Bodovanje

Podzadatak	Broj bodova	Ograničenja
1	10	$n, q \leq 2 \cdot 10^3$
2	20	$l_i = 1, r_i = n$ za svaki $i = 1, 2, \dots, q$
3	20	Postoji prirodan broj p ($1 \leq p \leq n$) takav da vrijedi $h_1 \geq h_2 \geq \dots \geq h_p$ i $h_p \leq h_{p+1} \leq \dots \leq h_n$
4	60	Nema dodatnih ograničenja.



Probni primjeri

ulaz

```
6 3
2 4 2 3 4 1
2 5 2
3 5 3
3 4 4
```

izlaz

```
2
1
0
```

ulaz

```
10 3
5 0 3 4 2 0 1 6 3 5
3 9 1
1 10 3
1 10 2
```

izlaz

```
2
4
3
```

Pojašnjenje prvog probnog primjera:

Prvi upit prikazan je na lijevoj ilustraciji u tekstu zadatka, otocima odgovaraju intervali $[2, 2]$ i $[4, 5]$. U drugom upitu otocima odgovara interval $[5, 5]$. U trećem upitu nema otoka jer je sve pod morem.

Pojašnjenje drugog probnog primjera:

U prvom upitu otoci odgovaraju intervalima $[3, 5]$ i $[8, 9]$. U drugom upitu (prikazan na desnoj ilustraciji u tekstu zadatka) to su intervali $[1, 1]$, $[4, 4]$, $[8, 8]$ i $[10, 10]$, dok su u trećem to $[1, 1]$, $[3, 4]$ i $[8, 10]$.