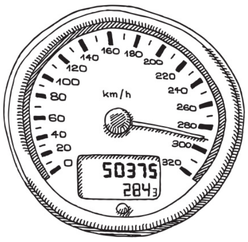
Hrvatsko otvoreno natjecanje u informatici

4. kolo, 29. siječnja 2022.

Zadaci

Zadatak	Vremensko ograničenje	Memorijsko ograničenje	Bodovi
Milja	1 sekunda	512 MiB	20
Toni	1 sekunda	512 MiB	30
Autići	1 sekunda	512 MiB	50
Autobus	1 sekunda	512 MiB	70
Izbori	3 sekunde	512 MiB	110
Parkovi	3 sekunde	512 MiB	110
Šarenlist	1 sekunda	512 MiB	110
Ukupno			500

Zadatak Milja



Mate se vozi u svojoj Neveri slavnom cestom Route 66 koja prolazi sredinom Sjedinjenih Američkih država. Ali, uživati ne može jer ima problem. Njegov brzinomjer brzinu Nevere mjeri u kilometrima na sat, a prometni znakovi ograničenja pored puta su iskazani u miljama na sat. Mate se boji da će ga uloviti u vožnji strogo bržoj od ograničenja.

Napišite program koji će za trenutnu brzinu kojom vozi Mate (x kilometara na sat), te ograničenje brzine na znaku pored puta (y milja na sat), ispisati vozi li Mate strogo brže od ograničenja.

Napomena: pretpostavimo da je 1 km isto što i 0.6 milja.

Ulazni podaci

U prvom je retku prirodan broj x ($1 \leq x \leq 150$), broj iz teksta zadatka.

U drugom je retku prirodan broj y ($1 \leq y \leq 150$), broj iz teksta zadatka.

Izlazni podaci

U jedini redak izlaza ispišite riječ `DA` ako Mate vozi strogo brže od ograničenja. Inače ispišite `NE`.

Probni primjeri

ulaz	**ulaz**	**ulaz**
100 80	100 50	125 90
izlaz	**izlaz**	**izlaz**
NE	DA	NE

Pojašnjenje prvog probnog primjera:
Mate vozi 100 kilometara na sat. Preračunato u milje, to je 60 milja na sat. Kako je ograničenje brzine 80 milja na sat, očito je da Mate vozi sporije od ograničenja.

Zadatak Toni

Profesor Toni nije kao ostali nastavnici koji učenicima kažu da su iz testa dobili ocjenu jedan, dva, tri, četiri ili pet. Ne, on učeniku kaže peteroznamenkasti broj n i traži od njega da sam shvati o kojoj je ocjeni riječ. Kako?

Princip je jednostavan. Koliko u broju ima različitih znamenki, takva je ocjena. Npr., pet različitih znamenki u broju n znači da je učenik iz testa dobio pet (75328), četiri različite četiri (52451), tri različite tri (94992), dvije različite dva (78778), a samo jedna različita jedan (55555).

Napišite program koji će za zadani broj n ispisati ocjenu koju taj broj predstavlja.

Ulazni podaci

U jedinom retku je prirodan broj n ($11111 \leq n \leq 99999$), broj iz teksta zadatka.

Izlazni podaci

U jedini redak izlaza ispišite prirodan broj između jedan i pet iz teksta zadatka.

Bodovanje

U testnim primjerima vrijednima 12 bodova ocjena će biti jedan ili pet.

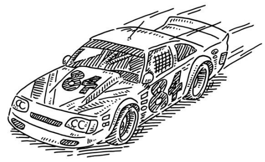
Probni primjeri

ulaz	ulaz	ulaz
46851	23135	23232
izlaz	**izlaz**	**izlaz**
5	4	2

Pojašnjenje prvog probnog primjera:
U broju 46851 je pet različitih znamenki.

Pojašnjenje drugog probnog primjera:
U broju 23135 su 4 različite znamenke (1, 2, 3 i 5).

Zadatak Autići



Svaki od n prijatelja ima vlastiti autić na daljinsko upravljanje i garažu u kojoj je taj autić spremljen. Uz autić, svaki od njih ima i paket s cestama koje se koriste za izgradnju staze za autiće. Pri tome, sve ceste u paketu i-tog od tih n prijatelja imaju istu duljinu d_i.

Dva različita prijatelja a i b mogu odlučiti povezati svoje garaže cestom. Tu cestu izgradit će tako da svaki od njih iz paketa izvadi svoj komad ceste te ih onda spoje dobivajući cestu duljine $d_a + d_b$. Neki parovi prijatelja odlučit će povezati garaže na opisani način, a cilj im je da su na kraju svi povezani, to jest da je moguće autićem krenuti iz bilo koje garaže i doći u bilo koju od ostalih krećući se po cestama.

Koja je najmanja ukupna duljina cesta kako bi u konačnoj stazi sve garaže bile povezane?

Ulazni podaci

U prvom je retku prirodni broj n ($1 \leq n \leq 100\ 000$), broj prijatelja.

U sljedećem je retku n prirodnih brojeva d_i ($1 \leq d_i \leq 10^9$), redom duljine cesta u paketu i-tog od n prijatelja.

Izlazni podaci

U jedini redak ispišite najmanju ukupnu duljinu cesta potrebnu da sve garaže budu povezane.

Bodovanje

Podzadatak	Broj bodova	Ograničenja
1	10	$d_1 = d_2 = \cdots = d_n$
2	20	$1 \leq n \leq 1000$
3	20	Nema dodatnih ograničenja.

Probni primjeri

ulaz

```
1
10
```

izlaz

```
0
```

ulaz

```
3
5 5 5
```

izlaz

```
20
```

ulaz

```
4
7 3 3 5
```

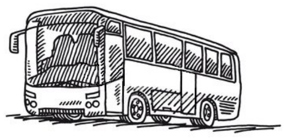
izlaz

```
24
```

Pojašnjenje prvog probnog primjera:
Budući da je riječ o samo jednom prijatelju, njegova garaža je već povezana sama sa sobom pa nije potrebno graditi ceste.

Pojašnjenje trećeg probnog primjera:
Ako se cesta izgradi između prvog i drugog, drugog i trećeg te trećeg i četvrtog prijatelja, svi će biti povezani, a ukupna duljina tada je $(7 + 3) + (3 + 3) + (3 + 5) = 24$.

Zadatak Autobus



U jednoj državi postoji n gradova. Gradovi su povezani s m autobusnih linija, pri čemu i-ta linija kreće iz grada a_i te stiže u grad b_i za t_i minuta.

Ema voli putovati, ali jako ne voli mijenjati autobuse. Ona na svom putovanju želi koristiti **najviše** k različitih autobusnih linija.

Pomozite joj odgovoriti na q upita oblika "Koje je najkraće vrijeme vožnje za doći iz grada c_j do grada d_j (a da se pritom koristi najviše k različitih linija)?".

Ulazni podaci

U prvom su retku prirodni brojevi n i m ($2 \le n \le 70$, $1 \le m \le 10^6$), broj gradova i broj autobusnih linija.

U i-tom od sljedećih m redaka su prirodni brojevi a_i, b_i i t_i ($1 \le a_i, b_i \le n$, $1 \le t_i \le 10^6$), gradovi koje povezuje i-ta linija i njeno trajanje.

U sljedećem su retku prirodni brojevi k i q ($1 \le k \le 10^9$, $1 \le q \le n^2$), maksimalni broj korištenih linija i broj upita.

U j-tom od sljedećih q redaka su prirodni brojevi c_j i d_j ($1 \le c_j, d_j \le n$), gradovi iz j-tog upita.

Izlazni podaci

Ispišite q redaka. U j-ti redak ispišite najkraće trajanje putovanja iz j-tog upita, odnosno `-1` ako ne postoji putovanje koje zadovoljava uvjete.

Bodovanje

Podzadatak	Broj bodova	Ograničenja
1	15	$k \le n \le 7$
2	15	$k \le 3$
3	25	$k \le n$
4	15	Nema dodatnih ograničenja.

Probni primjeri

ulaz

```
4 7
1 2 1
1 4 10
2 3 1
2 4 5
3 2 2
3 4 1
4 3 2
1 3
1 4
4 2
3 3
```

izlaz

```
10
-1
0
```

ulaz

```
4 7
1 2 1
1 4 10
2 3 1
2 4 5
3 2 2
3 4 1
4 3 2
2 3
1 4
4 2
3 3
```

izlaz

```
6
4
0
```

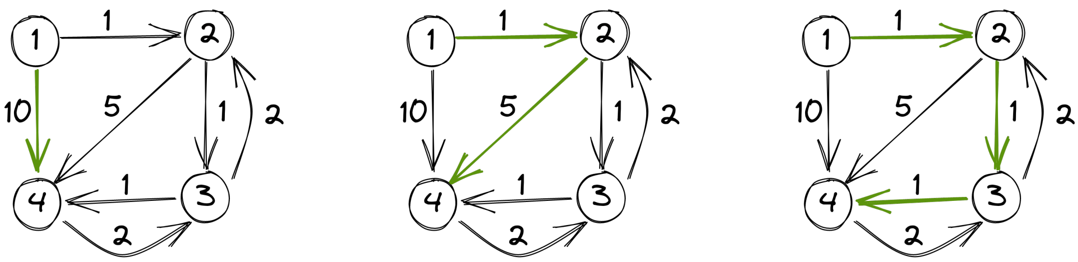
ulaz

```
4 7
1 2 1
1 4 10
2 3 1
2 4 5
3 2 2
3 4 1
4 3 2
3 3
1 4
4 2
3 3
```

izlaz

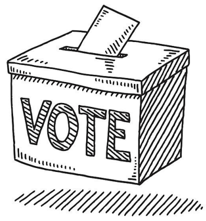
```
3
4
0
```

Pojašnjenje probnih primjera:



Na grafovima je označen odgovor na prvi upit iz svakog primjera.

Zadatak Izbori



Mr. Malnar se opet kandidira za načelnika općine Tompojevci. Općina Tompojevci sastoji se od jednog sela (zvanog Tompojevci) koje se sastoji od n kuća u nizu označenih brojevima od 1 do n. U svakoj od n kuća živi po jedan stanovnik, a za Mr. Malnara važnije, jedan glasač. Mr. Malnar zna da na izborima ne pobjeđuje najbolji kandidat, već kandidat koji je imao najbolji domjenak prije izbora. Zato će par dana prije izbora organizirati domjenak na koji će pozvati stanovnike sela koji stanuju od neke kuće broj l do neke kuće broj r ($l \leq r$) i tamo im poslužiti jedno ukusno jelo.

Mr. Malnar jako dobro poznaje stanovnike Tompojevca pa za svakoga zna koje mu je najdraže jelo. Zato će na domjenku spremiti ono jelo koje je najdraže najvećem broju pozvanih ljudi. Međutim, za Mr. Malnara će glasati samo oni koji su jeli svoje najdraže jelo na domjenku, dok će ostali, ogorčeni odabirom hrane na domjenku, glasati za jedinog drugog kandidata, gospodina Vladu. Mr. Malnaru za pobjedu na izborima trebaju glasovi od strogo više od pola ljudi koji su glasali. Stanovnici koji nisu pozvani na domjenak će zaboraviti na izbore i neće glasati.

Mr. Malnara zanima na koliko različitih načina može odabrati brojeve l i r tako da pobijedi na izborima.

Ulazni podaci

U prvom je retku prirodni broj n ($1 \leq n \leq 200\ 000$) iz teksta zadatka.

U drugom je retku niz od n prirodnih brojeva a_i ($1 \leq a_i \leq 10^9$) koji redom označavaju oznake najdražeg jela stanovnika kuće broj i.

Izlazni podaci

U jedini redak ispišite na koliko različitih načina Mr. Malnar može odabrati brojeve l i r tako da pobijedi na izborima.

Bodovanje

Podzadatak	Broj bodova	Ograničenja
1	10	$1 \leq n \leq 300$
2	15	$1 \leq n \leq 2000$
3	15	$1 \leq a_i \leq 2$ za sve $1 \leq i \leq n$
4	70	Nema dodatnih ograničenja.

Probni primjeri

ulaz

```
2
1 1
```

izlaz

```
3
```

ulaz

```
3
2 1 2
```

izlaz

```
4
```

ulaz

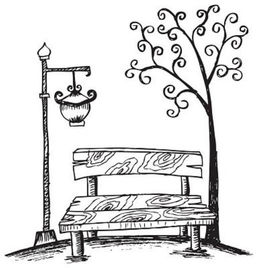
```
5
2 2 1 2 3
```

izlaz

```
10
```

Pojašnjenje trećeg probnog primjera:
Mogući izbori za (l, r) su: $(1,1), (1,2), (1,3), (1,4), (1,5), (2,2), (2,4), (3,3), (4,4), (5,5)$.

Zadatak Parkovi



Uprava grada odlučila je ukrasiti grad izgradnjom novih parkova. Kako bi parkovi bili ne samo lijepi, već i korisni, odlučili su pomno odabrati u kojim kvartovima će izgraditi parkove kako bi djeca iz ostalih kvartova imala barem jedan park u svojoj blizini.

Grad se sastoji od n kvartova koji su međusobno povezani s $n-1$ cesta određene duljine. Od svakog je kvarta moguće doći do svakog drugog i to jedinstvenim putem, odnosno kvartovi i ceste čine stablo. Potrebno je izgraditi točno k parkova u različitim kvartovima tako da je ostalim kvartovima najbliži park što bliže. Točnije, potrebno je minimizirati najveću udaljenost od nekog kvarta do njemu najbližeg parka.

Pomozite gradskom vijeću i odredite u koje kvartove bi trebali postaviti parkove te koja će biti najveća udaljenost od nekog kvarta do njemu najbližeg parka.

Ulazni podaci

U prvom su retku prirodni brojevi n i k ($1 \leq k \leq n \leq 200\,000$), redom broj kvartova i broj parkova.

U i-tom od sljedećih $n-1$ redaka su prirodni brojevi a_i, b_i i w_i ($1 \leq a_i, b_i \leq n$, $1 \leq w_i \leq 10^9$), što označava da su kvartovi s oznakama a_i i b_i povezani cestom duljine w_i.

Izlazni podaci

U prvi redak ispišite traženu najveću udaljenost iz zadatka.

U drugi redak ispišite k brojeva, oznake kvartova u kojima će se graditi parkovi. Ako postoji više rješenja, ispišite bilo koje.

Bodovanje

Podzadatak	Broj bodova	Ograničenja
1	10	$1 \leq n \leq 20$
2	10	$k = 1$
3	30	$a_i = i, b_i = i + 1$ za sve $1 \leq i \leq n - 1$
4	60	Nema dodatnih ograničenja.

Probni primjeri

ulaz

```
9 3
1 2 5
1 3 1
3 4 10
3 5 9
5 6 8
2 7 1
2 8 2
8 9 7
```

izlaz

```
8
4 5 8
```

ulaz

```
5 2
1 2 3
2 3 7
3 4 3
4 5 3
```

izlaz

```
3
2 4
```

ulaz

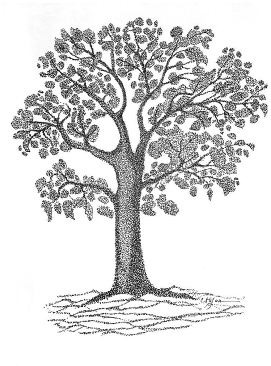
```
7 4
1 3 1
1 4 1
2 3 1
5 3 1
4 7 1
4 6 1
```

izlaz

```
1
3 4 1 2
```

Pojašnjenje trećeg probnog primjera:
Kada bismo parkove postavili samo u kvartove 3 i 4 tražena udaljenost se ne bi promjenila, no gradska uprava traži da izgradimo točno 4 parka pa je potrebno izgraditi još dva parka u nekim kvartovima.

Zadatak Šarenlist



Topla je ljetna noć. Vito i njegov prijatelj, Karlo, leže na šumskom proplanku i gledaju zvijezde. Odjednom Vito usklikne "Karlo, gledaj! Stabla oko nas mijenjaju boje!" "Wooow kako šareno" reče zadivljeno Karlo. Zaista, grane stabala u šumarku počele su mijenjati boje.

Fascinirani šarenim stablima Vito i Karlo bilježe nekoliko činjenica o njima. Svako stablo koje promatraju može se prikazati kao graf stablo, to jest neusmjeren graf u kojem između svaka dva čvora postoji jedinstveni put. U promatranim je stablima svaka veza između dva čvora neke od k boja. Pritom su putovi između nekih parova čvorova u stablu šaroliki. Za put između dva čvora u stablu kažemo da je šarolik ako na njemu postoje veze barem dvije različite boje.

Došlo je jutro i čarolija stabala se izgubila. Da bi ju ponovno doživjeli, Vito i Karlo vas mole da za dano stablo i danih m parova čvorova u njemu ispišete broj mogućih bojanja grana (veza) stabla tako da putovi između tih m parova čvorova budu šaroliki. Budući da taj broj može biti jako velik, ispišite ga modulo $10^9 + 7$.

Ulazni podaci

U prvom su retku tri prirodna broja n, m i k ($3 \leq n \leq 60,\ 1 \leq m \leq 15,\ 2 \leq k \leq 10^9$), redom broj čvorova u stablu, broj putova koji moraju biti šaroliki i broj mogućih boja za grane u stablu.

U i-tom od sljedećih $n-1$ redaka je par različitih prirodnih brojeva a_i i b_i ($1 \leq a_i, b_i \leq n$) koji označava da su čvorovi a_i i b_i povezani u stablu.

U j-tom od sljedećih m redaka je par različitih prirodnih brojeva c_j i d_j ($1 \leq c_j, d_j \leq n$), oznake krajnjih čvorova puta koji mora biti šaroliki. Čvorovi c_j i d_j **neće biti susjedni**.

Izlazni podaci

U jedini redak izlaza ispišite broj načina da se veze u stablu oboje tako da svaki od putova između parova čvorova c_j i d_j bude šaroliki, modulo $10^9 + 7$.

Bodovanje

Podzadatak	Broj bodova	Ograničenja
1	10	$m = 1$
2	15	$m = 2$
3	10	Svaki brid stabla pripada najviše jednom od m zadanih putova.
4	10	$1 \leq n \leq 15, k = 2$
5	65	Nema dodatnih ograničenja.

Probni primjeri

ulaz

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

izlaz

```
2
```

ulaz

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

izlaz

```
0
```

ulaz

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

izlaz

```
6
```

Pojašnjenje prvog probnog primjera:
Stablo se sastoji samo od dvije veze koje su obje dio šarolikog puta između čvorova 1 i 3. Dakle, te dvije veze moraju biti različitih boja. Jedno takvo bojanje postižemo tako da obojimo vezu 1-2 u boju 1, a vezu 2-3 u boju 2, a drugo da zamijenimo boje tih veza pa veza 1-2 bude boje 2, a veza 2-3 boje 1.