

Zadanie školského kola súťaže ZENIT v programovaní

Kategória A a B, 27.10.2020

V prípade nejasností konzultujte záložku **Pomoc** na stránke zenit.ksp.sk, alebo sa spýtajte organizátorov. Úlohy sú hodnotené úplne nezávisle a samostatne, takže ich môžete riešiť v ľubovoľnom poradí. Časový limit označuje, koľko času dostane váš program pri testovaní na našom serveri (nie na vašom lokálnom počítači). Počas súťaže môžete nájsť zadania aj na webstránke. Ak by sa papierové a tlačené zadania v nejakom detaile (napríklad časovom limite) nezhodovali, tak pravdu majú zadania na **webstránke**.

A: Ako dobre nám bolo

10 bodov

Pandémia COVID-19 je tu s nami už pár mesiacov a spolu s ňou aj pravidelné každodenné reporty o počte nových potvrdených prípadov na Slovensku.

Vypíšte na výstup, koľko pozitívne testovaných ľudí pribudlo pred mesiacom, 27.9.2020. Správnu odpoveď zrejme nepoznáte z hlavy, preto sa nebojte použiť internet. Dajte si však pozor na to, že prírastok za daný deň sa zverejňuje vždy až v nasledujúci deň.

Vstup a výstup

Váš program nečíta nič zo vstupu.

Vypíšte jedno číslo, denný prírastok potvrdených prípadov na Slovensku za deň 27.9.2020. Nevypisujte žiadny text navyše, lebo to náš automatický testovač nepochopí.

Príklad

Túto úlohu zvládnete aj bez príkladu.

B: Budúci vedúci

20 bodov

Nie každý je stvorený vodca. Nie každý však nie je stvorený vodca.

Do Kancelárie Súbojných Pochodov (KSP) napochodovalo n účastníkov Pochodu na Stanie sa Vodcom (tento atraktívny názov bol zvolený jedným zamestnancom KSP).

Zamestnanci KSP si o každom pochodujúcom zapísali, ako vedúcovsky prepochovali cez ich dvere.

Pochodujúci bude vedúci, ak je jeho vedúcovkosť ostro vyššia, ako vedúcovkosť všetkých pochodujúcich, čo prišli po ňom.

Zistite, ktorí pochodujúci budú vedúci.

Vstup a výstup

V prvom riadku vstupu je n - počet pochodujúcich.

V druhom riadku vstupu je n nezáporných celých čísel v_i : vedúcovkosť pochodujúcich, v poradí, v ktorom prepochovali cez dvere KSP. Prvé číslo označuje prvého pochodujúceho, posledné n -tého.

Na jeden riadok výstupu vypíšte zoznam čísel (oddelených medzerami): poradové čísla pochodujúcich, ktorí budú vedúci. Tieto čísla môžete vypísať v ľubovoľnom poradí.

V prvej sade vstupov (10 bodov) platí $1 \leq n \leq 1000$. V druhej sade platí $1 \leq n \leq 300000$.

$0 \leq v_i < 10^9$.

Príklad

vstup

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

výstup

```
1 5 4
```

Prvý, štvrtý a piaty pochodujúci budú vedúci - po žiadnom z nich už neprišiel niekto s väčšou vedúcovkosťou ako oni. Napríklad druhý pochodujúci nebude vedúci, lebo neskôr prišiel štvrtý a ten mal vedúcovkosť vyššiu.

C: Citrónový program

30 bodov

Niektorí programátori radi pijú citrónovú vodu. Samko si povedal, že to tiež skúsi, no zrovna dnes mu odstavili vodu. Napil sa teda čistej citrónovej šťavy, a tak sa mu od tej kyslosti zatočili oči, že vidí všetko naopak.

Samko by od vás potreboval program, ktorý mu pomôže určiť, či slovo, ktoré vidí, sa číta rovnako bez ohľadu na to, či ho číta normálne, alebo naopak (od zadu). Teda či je dané slovo palindróm.

Pozor, Samko si váš program však chce prečítať aj keď ho vidí naopak, preto musí byť aj váš kód sám o sebe palindróm. Teda ak by sme ho prepísali znak po znaku od konca (vrátane medzier a nových riadkov), musí výjsť na znak rovnaký text. Dajte si špeciálne pozor na znak nového riadka na konci súboru. Editor ho tam často pridá bez vášho vedomia, ak tam nie je.

Vstup a výstup

Na jedinom riadku vstupe je jedno slovo tvorené malými a veľkými písmenami anglickej abecedy a číslami.

Na výstup vypíšte **ano**, ak slovo na vstupe je palindróm, inak vypíšte **nie**. Ak váš program nie je palindróm, testovač vám to oznámi slovami **Program nie je palindrom** a kódom CERR teda chyba počas kompilácie.

Príklad

vstup	výstup
<input type="text" value="kajak"/>	<input type="text" value="ano"/>
vstup	výstup
<input type="text" value="palindrom"/>	<input type="text" value="nie"/>

Palindrom od zadu je mordnilap.

D: Dialpad

30 bodov

Koník si zakúpil mobilný telefón.

Keďže kone sú veľké a nemotorné, krehké ajfóny mu nevyhovovali - vybral si radšej starú dobrú nokiú.

Tá má na sebe dialpad deviatich číslic:



Keďže kone sú od prírody, používajú ako číslice len prirodzené čísla, a na ich nokiách sa číslica 0 ani nevyskytuje.

Teraz si ide Koník uložiť všetkých svojich príbuzných (Strelca, Pešiaka...) do kontakto.

Je tu ale háčik: Koník totiž nemôže len tak postláčať číslice na dialpade. Najprv si môže ľubovoľnú zvoliť, potom však môže stlačiť len takú, na ktorú by vedel skočiť z poslednej stlačenej číslice šachový kôň – musí byť teda položená práve o jeden stĺpec/riadok a o dva riadky/stĺpce od nej.

Vstup a výstup

V prvom riadku je číslo t – počet Koníkových príbuzných.

Každý z nasledujúcich t riadkov obsahuje jedno nezáporné celé číslo n : číslo, ktoré má kôň vyskakať.

Ak kôň dokáže dané číslo vyskakať, vypíšte pre daného príbuzného do jedného riadku text **hi jo, do toho!**, inak vypíšte **brrrr Konik, to nedavas....**

$$1 \leq t \leq 10$$
$$0 \leq n \leq 10^{1000}$$

Príklad

vstup

```
3
2943
1
3819
```

výstup

```
hijo, do toho!
hijo, do toho!
brrrr Konik, to nedavas...
```

Pri prvom príbuznom vie medzi všetkými susednými číslicami Koník prestláčať. Pri druhom mu stačí položiť prst na jednotku a je to hotovo. Pre tretieho však Koník nevie stlačiť po jednotke deviatku.

E: Ešte to prekontroluj

35 bodov

Internet je zradné miesto a preto sa z času na čas stane, že nejaká posielaná informácia sa v ňom stratí a nedorazí do určeného cieľa. Takáto strata informácie je o dosť nepríjemnejšia, ak ide o výsledky testovania na COVID-19. Napríklad, laboratórium pošle internetom na vzdialený server informácie o výsledkoch testovania pacientov, no cestou sa niektoré pakety stratia a zoznam pacientov s výsledkami dorazí na server bez niektorých pacientov alebo s chýbajúcimi výsledkami u niektorých.

Toto nebezpečenstvo je ale väčšinou riešené takzvaným kontrolným súčtom dát - checksum. Pred odoslaním dát nad nimi zavoláme nejakú funkciu. Výsledok tejto funkcie pošleme s dátami. Na druhom konci spojenia nad prijatými dátami zavoláme rovnakú funkciu a pozrieme sa, či sa výsledok zhoduje s tým odoslaným. Ak sa zhodujú, dáta sú v poriadku¹, inak vieme, že sú poškodené, a môžeme si ich od odosielateľa vyžiadať znova.

Dávid pracujúci v Národnom centre zdravotníckych informácií vymyslel vlastný checksum. Pomôžte mu ho naprogramovať.

Úloha

Poznáte pole čísel reprezentujúcich záznamy o testovaných. Zoberte ľubovoľné dve čísla z poľa a pridajte naspäť ich súčet. Toto opakujte, kým v poli nie je už iba jedno číslo.

Vypíšte najmenší možný súčet všetkých vami pridaných čísel.

Vstup a výstup

Na prvom riadku vstupu sa nachádza číslo $1 \leq t \leq 10$ udávajúce počet testovaní, pre ktoré je potrebné vyrátať checksum. Nasleduje t testovaní.

Každé testovanie sa skladá z dvoch riadkov. Na prvom riadku je $1 \leq n \leq 100\,000$ počet testovaných. V druhom riadku je n čísel $1 \leq a_i \leq 1\,000\,000$ oddelených medzerou reprezentujúcich záznamy o testovaných.

Súčet n v jednom testovacom súbore nepresiahne 300 000.

Pre každé testovanie vypíšte jeho checksum vyrátaný podľa Dávidovho algoritmu.

Príklad

vstup

```
2
4
1 8 20 21
2
9 7
```

výstup

```
88
16
```

Na vstupe sú dve testovania.

V prvom sme zobrali 1 a 8 a ich súčet sme vložili naspäť. V poli je teraz 9 20 21. Zoberieme 9 a 20 a ich súčet vložíme naspäť. Máme 29 a 21. Nakoniec zoberieme 29 a 21, ich súčet vložíme naspäť. V poli ostane už len 50, vtedy končíme. Súčet nami vložených čísel je $9 + 29 + 50 = 88$.

V druhom testovaní sčítame $9 + 7 = 16$ a vložíme to naspäť. Ostane nám už iba 16, končíme.

F: Feta číz

30 bodov

Konzumenti Syrových Produktov (KSP) zorganizovali promočnú marketingovú aktivitu na spopularizovanie Feta syra.

¹Samozrejme, môže sa stať, že poškodené dáta majú rovnaký checksum ako tie pôvodné. To ale nevádi. Pravdepodobnosť takejto situácie ja rádovo nižšia než toho, že checksum odhalí chybu.

Keďže svet je na tom tak, ako na tom je, vymysleli spôsob ako nikto nemusí s nikým prísť do kontaktu. Každý z n záujemcov pošle KSP poštou lístok so svojím menom. KSP potom tieto lístky podpíše, náhodne preusporiadajú, a odošlú späť.

Záujemca vyhrá jedno balenie Feta syra ak sa mu pošťastí a poštou mu príde späť práve jeho lístok.

KSP prijalo n lístkov. Matej Niva, vedúci KSP, ich zamieša, zatiaľ čo Jozef Čedar má za úlohu nakúpiť balenia Feta syra. Hm, ale koľko ich má kúpiť? Ak ich kúpi primálo, bude musieť ísť zas. Ak ich kúpi priveľa, bude musieť skonzumovať všetko čo ostalo, a neostane mu miesto na lahodný Čedar.

Pomôžte Jozefovi s jeho dilemou, a zrátajte mu, koľko výhercov môžu očakávať.

Vstup a výstup

V jedinom riadku vstupu je celé číslo n - počet záujemcov čo poslali KSP lístok.

Vypíšte jedno reálne číslo o - očakávaný počet výhercov balenia Feta syra. $o = \sum_{x=0}^n x \cdot p_x$, kde x je počet výhercov feta syra (záujemcov, ktorí po náhodnom preusporiadaní dostanú naspäť svoj lístok), a p_x je pravdepodobnosť, že po zamiešaní bude výhercov práve x .

Vypíšte presne šesť čísel za desatinnou čiarkou.

Vo všetkých vstupoch platí $0 \leq n \leq 1000$. Sú štyri sady vstupov. V jednej zaručene $n \leq 10$, v inej zaručene $n \leq 20$.

Príklad

vstup

2

výstup

1.000000

KSP dostane dva lístky, náhodne ich vloží späť do obálky, a zašle naspäť. Je teda polovičná pravdepodobnosť, že nikto nevyhrá, a polovičná pravdepodobnosť, že obaja záujemcovia vyhrajú. Očakávaný počet je teda $o = 0 \cdot 0.5 + 2 \cdot 0.5 = 1$

G: GreedIsGood

40 bodov

V dávných, dobrých časoch, bola Warcraft 3 populárna hra. Gurmánom počítačových hier medzi vami možno niečo hovorí hláška **GreedIsGood**. Tento cheatcode hráčovi pridá ľubovoľné množstvo zlata a dreva, čo sú zdroje potrebné na všetko, od najatia jednotiek po stavanie budov.

Nemenovaný hráč známy vo svete Warcraftu len ako 'fejzo' by však takto nikdy nepodvádzal.

V tomto momente má presne e zlata a p dreva². Má na výber spomedzi n rôznych, unikátnych hrdinov, ktorých môže pridať do svojej armády - chce si najat' presne dvoch. Každý má nejakú bojovú silu, a nejakú cenu (buď v dreve, alebo v zlate).

Pomôžete mu zistiť, aký najväčší súčet bojovej sily vie pridať svojej armáde!

Vstup a výstup

V prvom riadku vstupu sú tri celé čísla n , e a p : počet hrdinov a fezjove zásoby zlata a dreva.

Nasledujúcich n riadkov popisuje jedného hrdinu tokenmi $s_i c_i z_i$. s_i je sila daného hrdinu, c_i je jeho cena a z_i je zdroj - E alebo P - v ktorom je hrdinova cena.

Platí $2 \leq n \leq 200\,000$ a $1 \leq s_i, c_i, e, p \leq 10^9$. V polovici vstupov $n \leq 1000$.

Každého uvedeného hrdinu si môže fejzo najat' iba raz. Ak si fejzo nemôže najat' žiadnych dvoch hrdinov, vypíšte v jednom riadku **Reality is often disappointing**.

Inak vypíšte najväčší súčet síl dvoch hrdinov, ktorých si fejzo vie oboch naraz zakúpiť a nepresiahnuť pritom svoj rozpočet zlata a dreva.

Príklad

vstup

4 10 20
5 3 E
6 8 P
8 10 P
9 13 P

výstup

14

Najlepšie, čo fejzo vie spraviť, je zakúpiť si druhého a tretieho hrdinu. Bude ho to stáť $8+10 = 18$ dreva, čo je pod jeho rozpočet 20, a súčet ich síl je $8+6=14$

²'e' stojí za 'ezlato', 'p' za 'pdrevo'

vstup

```
2 10 10
6 6 E
6 6 E
```

výstup

```
Reality is often disappointing
```

Aby si zakúpil oboch hrdinov, potreboval by fezjo 12 zlata. Má ho však len 10.

vstup

```
2 10 10
6 6 E
6 6 P
```

výstup

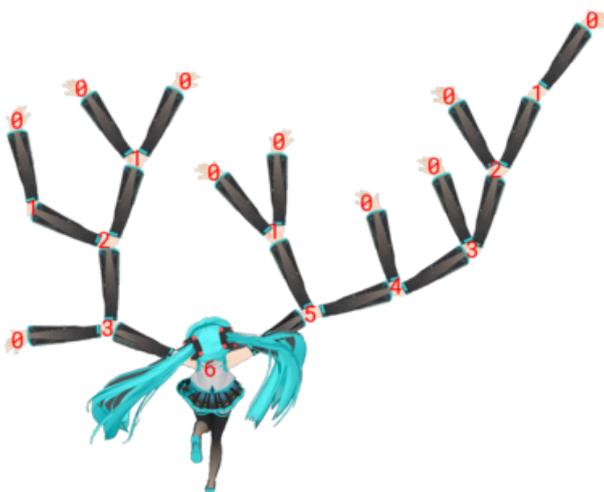
```
12
```

H: Hašterivé sny

50 bodov

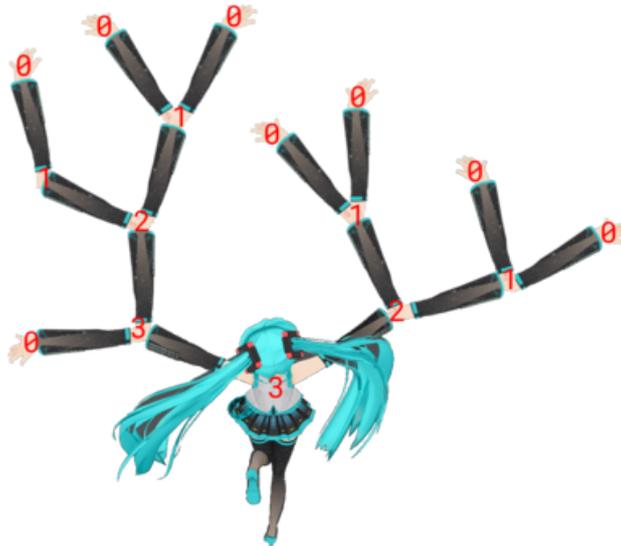
Minulú noc sa Jozefovi sníval znova ten istý sen. Keď sa na seba pozrel, videl, ako mu z tela vychádzajú dve ruky. Síce na jedného človeka nadpriemerný počet³, ale to nebolo to surreálne pozorovanie. Ako sa tak pozeral od ramien smerom k zápästiam, na ich miestach nenašiel dlane a prsty, ale krk a znova sa vynárajúce dve ramená. Toto sa pár krát opakovalo, niekedy z krku vychádzalo iba jedno rameno, inokedy konečne prsty.

Bežný človek má dosah na vzdialenosť dĺžky jednej ruky. Jozef však v týchto snoch vďaka svojmu vzrastu dokázal dosiahnuť na mnohonásobok toho na čo bol zvyknutý. Za ten čas čo strávil v každonočných snoch a videl ako sa jeho ruky nekontrolovateľne hmýria, trasú a siahajú na všetko naokolo, zvládol odpozorovať dva kľúčové fakty: vie aký veľký má dosah a vie, že keďže je pravák, tak pre každý krk má pravé rameno aspoň taký veľký dosah ako to ľavé.



jeden príklad valídneho sna s dosahom 6 (v každom krku máme napísaný maximálny dosah)

³[veľmi málo ľudí má viac ako 2 ruky, pomerne veľké množstvo si však nedáva pozor pri ťažkých strojoch]



tu zase vidíme príklad postihnutého sna - v hneď prvom krku má pravé rameno menší dosah ako ľavé

Úloha

Jozef má vo svojom sne hlavu pripevnenú ku krku. Z každého krku môžu vychádzať najviac dve ramená (ak by ich vychádzalo viac tak by to bolo nerealistické), všetky ukončené krkami. Keďže je pravák tak pre každý krk platí, že pravé rameno má aspoň taký veľký dosah ako ľavé.

Jozef si o svojich snoch píše do denníčka, avšak človek čo sa zobudí si zo svojho sna pamätá iba veľmi málo a tak jeho denníček obsahuje iba zoznam čísel udávajúcich jeho najväčší dosah z danej noci.

Všetkých by nás zaujímalo, koľkými rôznymi spôsobmi mohli z Jozefa vychádzať jeho končatiny, tak to pre každý zápis v denníčku zistite.

Formát vstupu

Prvý riadok obsahuje číslo N - počet nocí ($1 \leq N \leq 10^5$). Nasleduje N riadkov, na každom riadku jedno celé číslo d_i - maximálny dosah počas i -tej noci ($0 \leq d_i \leq 2 * 10^6$).

Formát výstupu

Na výstup vypíšete N riadkov, na každom riadku jedno číslo - odpoveď na otázku pre danú noc modulo $10^9 + 7$.

Príklad

vstup

```
2
0
1
```

výstup

```
1
2
```

I: Iné číslo

80 bodov

Matematici majú niekedy zvláštne nápady, a v horšom prípade s nimi ešte obťažujú informatikov. A presne to sa stalo aj v tejto úlohe.

Matúš je matematik a má nezáporné celé číslo n . Matúš by však chcel mať číslo, ktoré by bolo deliteľné kladným celým číslom m . Napadlo ho (lebo je matematik) že zmení niektoré cifry v tomto čísle. (Pozor, cifry bude len meniť, nesmie žiadne pridávať ani odoberať.)

Aby si Matúš neminul veľa papiera na výpočty, bolo by vhodné spraviť tých zmien čo najmenej.

Úloha

Pre dané n a m zistite, či vie Matúš povoleným spôsobom upraviť n na násobok m , a ak áno, tak koľko najmenej cifier potrebuje zmeniť.

Formát vstupu

V jedinom riadku vstupu sú čísla n a m .
Platí $0 \leq n \leq 10^{11}$ a $1 \leq m \leq 10^{11}$.

Formát výstupu

Vypíšte jediný riadok a v ňom jedno celé číslo. Ak Matúš nevie dosiahnuť svoj cieľ, vypíšte číslo -1 (mínus jedna). V opačnom prípade vypíšte ľubovoľné číslo, ktoré má vyrobiť: teda také číslo, ktoré je násobkom m , má rovnaký počet cifier ako číslo n a líši sa od čísla n na čo najmenej pozíciách. Vypísané číslo nesmie začínať zbytočnými nulami.

Príklady

vstup

123 10

Stačí jedna zmena: poslednú cifru z 3 na 0.

vstup

123 141

Opäť stačí jediná zmena, tentokrát na inej pozícii.

vstup

9 123

Samotná nula je špeciálnym prípadom, keďže nezačína zbytočnými nulami.

vstup

12 123

Žiadne dvojciferné číslo nie je násobkom čísla 123.

výstup

120

výstup

423

výstup

0

výstup

-1

Zadanie krajského kola súťaže ZENIT v programovaní

Kategória A a B, 26.11.2020

V prípade nejasností konzultujte záložku **Pomoc** na stránke zenit.ksp.sk, alebo sa spýtajte organizátorov na zenit@ksp.sk. Úlohy sú hodnotené úplne nezávisle a samostatne, takže ich môžete riešiť v ľubovoľnom poradí. Počas súťaže môžete nájsť zadania aj na webstránke. Ak by sa papierové a tlačené zadania v nejakom detaile nezhodovali, tak pravdu majú zadania na **webstránke**.

A: Ako sa to počíta?

10 bodov

Samko a Sammko sa pri každej úlohe doťahujú kto napíše kratší program. Jožko si to chce vyskúšať tiež, ale nedarí sa mu napísať ani len program, ktorý by vypísal také číslo, ktoré by bolo rovnaké, ako počet znakov v tomto jeho programe. Samko a Sammko majú veľmi radi prehľadné kódy a preto sa rozhodli, že medzeri, tabulátory, entery a podobné neviditeľné znaky do dĺžky programu nerátajú. Program ktorý by vyzeral `funkcia(a + b)` má teda napríklad dĺžku 12 znakov.

Vstup a výstup

Váš program nečíta nič zo vstupu.

Vypíšte jedno číslo, počet nebielych znakov vo vami odovzdanom programe. Nevypisujte žiadny text navyše, lebo to náš automatický testovač nepochopí.

Príklad

Túto úlohu zvládnete aj bez príkladu.

B: Bolestivá technológia

15 bodov

Pred krajským kolom Zenitu treba pripraviť úlohy. Napísať zadanie, vygenerovať vstupy, otestovať riešenia... Z toľkých súborov by sa Samo zbláznil. Prišiel teda s dokonalým riešením. Zaviedol git¹. Každý si vraj má pripravovať svoju úlohu v samostatnej vetve. Keď je vetva s úlohou dokončená, pridá ju do hlavnej vetvy.

Nuž, ako to už býva, Samo to nedomyslel. Vedúci predsa nevedia používať git! Sem-tam Jozef pridá súbor do Hodoboxovej vetvy, na oplátku mu Hodobox ukradne zo dva commity a zmení ich čísla, inokedy zase Dávid pracuje s Krtkovými zmenami.

Ale tomu dal. Krajské kolo je už zajtra a v príkladoch máme väčší neporiadok, ako keby sme git nepoužívali. V zadaniach ale nesmie nič chýbať. Ani len jeden z n commitov, ktoré vedúci počas pripravovania úloh spravili. Nazrel teda na server, aby zistil, koľko commitov sa stratilo. Na jeho prekvapenie ich však našiel presne n . Už sa začínal tešiť, aký je génius, no vtom si všimol, že sú tam niektoré commity viackrát.

Potreboval by zistiť, ktoré čísla commitov chýbajú. To už ale nestíha. Ako sa ukázalo, Samo síce nie je až taký génius, ale nie je ani hlúpy. Keď túto úlohu presunie na najbrilantnejšie programátorky a programátorov, ktorí sa objavia na krajskom kole, určite mu aspoň niekto pomôže.

Vstup a výstup

Na prvom riadku vstupu sa nachádza číslo n – počet commitov. Platí $1 \leq n \leq 10^5$. Vieme, že pôvodné commity majú čísla od 1 po n , každé práve raz. Po katastrofe s gitom stále platí, že majú čísla od 1 po n . Niektoré čísla už ale chýbajú, iné sa môžu objaviť aj viackrát.

Na druhom riadku vstupu je n nie nutne rôznych čísiel c_1, \dots, c_n z rozsahu od 1 po n – čísla jednotlivých commitov po gitovej katastrofe.

Na jediný riadok výstupu vypíšte medzerou oddelené čísla commitov, ktoré sa stratili a teda sa **nenachádzajú** v číslach c_1, \dots, c_n . Čísla vypíšte utriedené od najmenšieho po najväčšie.

Dajte si pozor, aby ste za posledným číslom nevypisovali medzeru.

Ak žiadny commit nechýba, vypíšte iba prázdny riadok. **Aj ten však musíte ukončiť znakom konca riadka.**

¹<https://git-scm.com/>

Príklad

vstup	výstup
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">6 1 4 3 4 4 1</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">2 5 6</div>
vstup	výstup
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">4 1 2 3 4</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"></div>

C: Coronové štatistiky

20 bodov

Dávid si všimol, že v poslednom čase sa všetci oháňajú nejakým sedemdňovým kľzavým mediánom. Je presvedčený o tom, že to nie je iba obyčajný medián. Krtko mu pochopiteľne neverí a tvrdí, že je to obyčajný medián hodnôt za posledných 7 dní. Keďže ani jeden nevie presvedčiť toho druhého o svojej pravde, rozhodli sa, že každý si to naprogramuje a potom porovnajú výsledky s dostupnými dátami.

Pridajte sa ku nim a porovnajte aj svoju implementáciu sedemdňového kľzavého mediánu.

Vstup a výstup

Na prvom riadku vstupu sa nachádza číslo n – počet dní. Platí $7 \leq n \leq 10^5$.

Na druhom riadku vstupu je n nie nutne rôznych čísiel c_1, \dots, c_n z rozsahu od 1 po 10^7 – počty nakazených v jednotlivých dňoch.

Na jediný riadok výstupu vypíšete medzerou oddelené sedemdňové kľzavé mediány, od 7. po n -tý deň.

Dajte si pozor, aby ste za posledným číslom nevypisovali medzeru.

Príklad

vstup	výstup
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">10 5 8 3 5 7 6 3 2 9 9</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">5 5 5 6</div>

D: Do (plus jedna) a ani o krok ďalej!

25 bodov

Denis má ľahký život.

Odkedy prišla na svet turbochrípka 2020, nemusí ani do školy chodiť.

Všetko učivo preberá na počítači, čo je ajtak jeho najobľúbenejšie miesto.

Domáce úlohy sú tiež stráviteľnejšie - napríklad dnes sa učili o rôznych základoch, v ktorých sa dajú zapisovať čísla (decimálne, binárne, oktálne...).

Ako úlohu si mali vymyslieť nejaké čísla s rôznymi základmi, a pripočítat k nim jedna.

Denis nemá ľahký život.

V strede domácej úlohy ho prišla mama vyhrešiť za to, že stále nevyniesol smeti. Okamžite to teda išiel spraviť (možno ho mama ešte ušetrí), no a zatiaľ mu po klávesnici pokračala mačka. Vyťukala tlapkami krkolonné číslo, sadla si na enter, a Denisovi neostáva nič iné ako k tomuto monštru teraz pripočítat jedna.

To sa mu fakt nechce - tento čas by mohol využiť viac produktívne, napríklad riešením série KSP².

Nechal to teda na vás.

Vstup a výstup

V prvom riadku vstupu je číslo z - základ čísla s ktorým Denis pracuje (pričom z je uvedené v desiatkovej sústave).

V druhom riadku vstupu je n -ciferné číslo v z -ovej sústave. Toto číslo môže byť záporné.

Vypíšete toto číslo, keď k nemu pripočítate jedna.

$2 < z < 10$

V prvej sade $1 \leq n \leq 8$. V druhej $1 \leq n \leq 10^5$.

²<https://www.ksp.sk/>

Príklady

vstup

4
2100

Easy.

výstup

2101

vstup

8
47

výstup

50

Keďže sme v 8kovej sústave, po 7 pripočítame k ďalšej cifre.

E: Egreše

35 bodov

Ríbezľa egrešová alebo egreš obyčajný je druh kra z čeľade egrešovité. Pre nás informatikov, je to strom. Vrcholy každého stromu si môžeme očíslovať. Vrchol je každé miesto, kde sa náš egreš ohýba, rozkonáruje, alebo kde nejaký konár končí.

Informatické mravce si náš Egreš takto očíslovali, a chceli by vedieť, kde si majú postaviť základňu. Základňa musí byť na takom vrchole, aby sa do každého iného dalo dostať cez najmenší možný počet iných vrcholov. Teda keď si mravce vyberajú spomedzi dvoch vrcholov, tak sa pozrú, cez koľko vrcholov sa z neho ide na ten najvzdialenejší, a zoberú si ten, pre ktorý je to menej.

Nájdite niektorý taký vrchol, že mravčekom žiadny lepší nenájdu.

Vstup a výstup

V prvom riadku vstupu je číslo n - počet vrcholov.

Nasleduje $n - 1$ riadkov, každý obsahuje dve medzerou oddelené čísla $a_i b_i$ - medzi vrcholmi a_i a b_i vedie konár ($1 \leq a_i, b_i \leq n$).

V jednotlivých sádach je n najviac postupne 100, 1 000, 50 000, 200 000

Príklady

vstup

3
1 2
3 2

Z vrcholu dva sa dá pramo dostať aj do 1 aj do 3.

výstup

2

vstup

4
1 2
2 4
4 3

výstup

2

4 by bola rovnako správna odpoveď, nakoľko z oboch je najvzdialenejší vrchol rovnako ďaleko.

F: Fibonači

35 bodov

Fibonačeho postupnosť určite poznáte. Prvé dve čísla sú jednotky, a každé ďalšie je súčet predošlých dvoch. Ale napadlo vás niekedy, ako by vyzerala, keby prvé dve čísla neboli jednotky? Alebo keby to nebol len súčet predošlých dvoch, ale ešte o 1 viac?

Miška to napadlo, a ako tak hútal, vyhútal takúto postupnosť:

$$a_n = a_{n-1} + b_{n-2} - 1$$

Pýtate sa čo je b_n ? No predsa postupnosť ktorú vyhútal Miško ešte o chvíľu skôr. Tá vyzerá takto:

$$b_n = 2 \cdot a_n + b_{n-2} + 4$$

Áno. Miško myslel dopredu, a vedel že postupnosť a_n ešte len vymyslí, a už ju použil.

Vždy keď sa Miško ale snaží vyrátať nejaký n -tý člen, niekde sa popletie.

Vstup a výstup

V jedinom riadku vstupu je 5 čísel a_0, a_1, b_0, b_1, n - prvé dva členy postupnosti a , prvé dva členy postupnosti b , a číslo n .

Vypíšte na výstup a_n - n -té číslo postupnosti a , tak ako je definovaná vyššie. Keďže toto číslo môže byť veľmi veľké, vypíšte jeho zvyšok po delení 100 000 009³. Vo všetkých vstupoch platí $0 \leq a_0, a_1, b_0, b_1 \leq 100$.

V jednotlivých sadách je n najviac postupne 10, 10^2 , 10^3 , 10^5 , 10^6 .

Ak riešite úlohu v pythone, je možné, že budete potrebovať príkaz `sys.setrecursionlimit(10**9)`.

Príklady

vstup	výstup
0 1 1 5 2	1
$a_2 = a_1 + b_0 - 1$ čiže $1+1-1$.	
vstup	výstup
3 9 8 2 5	99

G: Gordický uzol

45 bodov

Jarko študuje v Anglicku a začína si spomínať aké pekné zadania mali úlohy na Zenite. Jeho úlohy totiž teraz vyzerajú napríklad tak, ako nasledujúca sekcia tohoto zadania. Vedeli by ste aj vy vyriešiť túto úlohu?

Vstup a výstup

Na prvom riadku vstupu sa nachádza číslo t - počet testovacích sád. Platí $1 \leq t \leq 10$.

Nasleduje t testovacích sád. Každá pozostáva zo štyroch riadkov.

Na prvom riadku sú tri čísla n_a, n_b, n_c - dĺžky postupností a, b, c . $1 \leq n_a, n_b, n_c \leq 1500$.

Na druhom riadku je n_a čísel - prvky postupnosti a .

Na treťom riadku je n_b čísel - prvky postupnosti b .

Na štvrtom riadku je n_c čísel - prvky postupnosti c .

Prvky všetkých postupností sú nezáporné celé čísla menšie než 10^9 .

Pre každú sadu vypíšte na jeden riadok najmenšie možné $|a_i - b_j| + |b_j - c_k| + |c_k - a_i|$.

Príklad

vstup	výstup
2	2
3 2 3	10
2 4 6	
5 7	
1 3 5	
3 5 4	
1 3 5	
7 8 9 10 11	
2 14 20 36	

V prvej testovacej sade vieme dosiahnuť výsledok 2 napríklad tak, že zoberieme 6 z postupnosti a , 5 z postupnosti b a rovnako 5 aj z postupnosti c . Menej sa dosiahnuť nedá.

H: Hravé radule

50 bodov

V dnešných časoch trávim doma výrazne viac času ako obyčajne. A samozrejme ho väčšina ľudí trávi veľmi neproduktívne. Jožko napríklad namiesto programovania sleduje závody slimákov. Dokonca si trénuje vlastný závodný tím. Má doma zostrojenú pretekársku dráhu zloženú z dvoch rovných úzkych tratí. V jednej idú slimáky jedným smerom, v druhej zasa opačným. Ešte ich nezvládol vycvičiť aby prechádzali z jednej trate do druhej takže ich musí vždy preložiť sám.

Jožko tréning berie vážne a teda o každom slimákovi v jeho stajniach vie všetko, aj to, koľko sekúnd mu trvá prejsť z jedného konca trate na druhý. O každom slimákovi zistil, koľko kôl (teda prejední dvoch dĺžok trate)

³ $10^8 + 9$

denne potrebuje prejsť aby bol jeho tréning optimálny. Teraz už iba potrebuje vedieť, koľko času mu tréning jeho slimákov každý deň zaberie.

Na začiatku tréningu Jožko umiestni slimáky do radu na jednu trať (poradie si môže zvoliť). Následne sa všetky slimáky naraz rozbehnú tým istým smerom. Keďže trať je úzka, slimáky sa nemôžu predbiehať a teda ak ide nejaký slimák za pomalším, môže cestovať nanajvýš rýchlosťou toho pomalšieho. Keď slimáky prídu na koniec trate, Jožko ich manuálne presunie do druhej trate, môže ich pri tom ľubovoľne preusporiadať. Ak na koniec trate príde kolóna slimákov, uvažujeme že všetci prišli naraz a že ich naraz všetkých premiestni do druhej trate. Uvažujeme že slimáky sú veľmi malé, nemôžu sa na trati otáčať a vždy cestujú najrýchlejšie ako môžu.

Ak Jožko bude slimáky usporiadať optimálne, ako dlho potrvá kým všetky splnia svoj denný tréning?

Formát vstupu

Na vstupe bude viacero úloh. Každá úloha sa začína riadkom s jedným číslom N , počtom slimákov. Nasleduje N riadkov, na i -tom z nich dve čísla, C a K - čas potrebný na prekonanie jednej dĺžky trate a počet kôl v dennom tréningu i -teho slimáka. Vstup je ukončený úlohou s $N = 0$.

Formát výstupu

Na výstup vypíšete toľko riadkov, koľko je na vstupe úloh. Na každom jedno celé číslo - odpoveď pre danú úlohu.

Obmedzenia

Vstupy sú rozdelené do niekoľko sád, obtiažnosť sád sa stupňuje. V najťažšej sade pre každú úlohu platí $1 \leq N \leq 100$, $1 \leq \max(C_i) \leq 500$, $1 \leq \max(K_i) \leq 10^4$ a $\sum(K_i) \leq 5 * 10^6$.

Príklad

vstup

```
2
10 240
15 160
2
10 30
15 20
4
2 4
7 2
8 2
18 1
3
2 6
7 2
8 2
4
2 6
3 4
4 3
6 2
0
```

výstup

```
4800
600
40
36
24
```

I: Isto si tento nadpis nikto neprečíta

55 bodov

Prihláste sa do Fakt Kolosálnej Show! Ak zodpoviete všetky zákerné otázky, zvládnete zdolať ninja prekážkovú dráhu, porazíte ostatných účastníkov v battle royale, a dosiahnete vrch Tomiho zámku, vyhráte úžasné ceny! Je až N spôsobov ako si z nich vybrať!, čítaš reklamu ktorá ti vyskočila na stránke o funkcionálnom programovaní.

N spôsobov ako si vybrať ceny? To je síce pekné, ale nehovorí to nič moc ani z koľkých cien je na výber, ani koľko ich nakoniec odnesieš domov.

Ak je napríklad možností 6, tak to si môžeš buď vybrať 2 ceny zo 4, alebo jednu zo 6, alebo 5 zo 6.

Aby si vedel objektívne prehodnotiť či sa do FKS prihlásiš, potrebuješ vedieť aké dvojice n, k existujú také, že z n cien si vieš vybrať k N spôsobmi (nezáležiac na poradí).

Vstup a výstup

V prvom riadku je číslo T - počet testov (to sú rôzne ročníky FKS). V každom z ďalších T riadkov je jedno číslo N .

Pre každé N vypíšete v prvom riadku počet dvojíc n, k pre ktoré n nad k je rovné N .

V druhom riadku vypíšete všetky tieto dvojice, zoradené podľa n , pri rovnosti podľa k . Pozrite si príklady na formátovanie.

Platí $1 \leq T \leq 1000$.

V prvej sade $2 \leq N \leq 1000$.

V druhej sade $2 \leq N \leq 20000$.

V tretej sade $2 \leq N \leq 10^{15}$.

Príklad

vstup

```
3
6
21
560
```

výstup

```
3
4C2, 6C1, 6C5
4
7C2, 7C5, 21C1, 21C20
4
16C3, 16C13, 560C1, 560C559
```

J: Ja chcem bývať tu

60 bodov

Možno, že celoštátko bude prezenčné. Mali by sme sa na to pripraviť. Izby pre súťažiatka sú jednodôžkové a sú za radom, jedna vedľa druhej. Keďže steny sú tenké, každé ubytované súťažiatko cíti prítomnosť toho s kým susedí. Súťažiatko je spokojné, ak aspoň v jednej zo susedných izieb býva niekto z jeho kraja. Súťažiatok je n , rovnako ako izieb. Dávid chce, aby aspoň niektoré súťažiatko bolo spokojné. Zaujíma ho preto, koľkými spôsobmi ich vie rozmiestniť do izieb tak, aby existovali dve susedné izby, v ktorých bývajú súťažiatka z rovnakého kraja.

Vstup a výstup

Na prvom riadku vstupu je číslo T - počet testov. Nasleduje T testov. Platí $1 \leq T \leq 30$.

Na prvom riadku testu sú čísla n - počet súťažiacich osôb (aj počet izieb) a m - počet dvojíc, o ktorých viete, že sú z rovnakého kraja. Súťažiatka sú očíslované od 1 do n . Platí $1 \leq n \leq 30$ a $0 \leq m \leq 800$.

Nasleduje m riadkov. Na i -tom z nich sa nachádzajú dve čísla a_i, b_i . Tie hovoria, že súťažiatka a_i a b_i sú z toho istého kraja. Platí $1 \leq a_i, b_i \leq n$.

Ak vieme že a a b sú z toho istého kraja, a zároveň že b a c sú z toho istého kraja, tak určite aj a a c sú z toho istého kraja.

Hodnotenie

Sú 3 sady vstupov. V jednej z nich navyše platí $4 \leq n \leq 8$. V inej navyše platí $1 \leq n \leq 20$.

Príklad

vstup

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

výstup

```
12
1440
12
```

K: Kockaté lampy

85 bodov

Žijeme v budúcnosti. A v budúcnosti už nie sme viazaní konvenciami symetrie, estetiky či fyziky. Čo to znamená pre nás? Pre našu spoločnosť? Že môžeme umiestniť žiarovky úplne kdekoľvek do priestoru. Bez žiadneho upevnenia či prívodu elektriny! Plne bezdrôtové, naozaj prelomové. A aby sme tých fyzikov dozaista nahnevali, uvažujme, že šírenie svetla má tvar kocky. Teda ak povieme, že žiarovka má silu S , znamená to, že vrhá svetlo na každý bod v priestore kocky s dĺžkou hrany S a stredom (ťažiskom) v danej žiarovke.

Hovorím to všetko preto, lebo si chcem osvetliť svoju izbu. Má tvar kvádra (presné rozmery vám poviem neskôr) a celé to už mám premyslené. Jedna žiarovka bude v tomto rohu, jedna tuoto položená na zemi, ďalšia sa bude vznášať nad dverami, ... už ich len treba kúpiť. No a síce žijeme v budúcnosti bez fyzikálnych zákonov, avšak v každej budúcnosti platí trestný zákon. Čiže keďže si tie žiarovky nemôžem z obchodu len tak zobrať, tak by som ich chcel aspoň kúpiť za čo najmenej. To znamená kúpiť žiarovky s čo najmenšou silou postačujúcou na vysvetlenie celej miestnosti.

Nebojte, uľahčím vám to. Nemusíte uvažovať žiadne odrazy svetla, sily žiaroviek sú iba celočíselné a čo je nadôležitejšie, všetky žiarovky musia mať rovnakú silu.

Formát vstupu

Na jednom vstupe bude viacero úloh. Každá úloha sa začína riadkom so štyrmi číslami - N (počet žiaroviek), I_x , I_y , I_z (rozmery izby). Nasleduje N riadkov, na i -tom z nich tri čísla Zx_i , Zy_i , Zz_i (pozícia žiarovky, pre každý rozmer r platí $0 \leq Zr_i \leq Ir$). Vstup je ukončený úlohou s $N = I_x = I_y = I_z = 0$.

Formát výstupu

Na výstup vypíšete N riadkov, na každom jedno celé číslo - silu žiaroviek pre danú úlohu.

Obmedzenia

Vstupy sú rozdelené do niekoľko sád, obtiažnosť sád sa stupňuje. V najťažšej sade pre každú úlohu platí $1 \leq N \leq 50$, pre každý rozmer r je $0 \leq I_r \leq 10^9$ a $sum(N) \leq 10^3$. V skupinách sa bude vyskytovať niekoľko vstupov v ktorých bude iba zopár úloh, avšak $N \leq 300$.

Príklad

vstup

```
2 4 4 8
2 2 2
2 2 5
2 4 4 8
2 2 2
2 2 6
0 0 0 0
```

výstup

```
6
4
```

Zadanie celoštátneho kola súťaže ZENIT v programovaní

Kategória A a B, 9.3.2021

V prípade nejasností konzultujte záložku **Pomoc** na stránke zenit.ksp.sk, alebo sa spýtajte organizátorov. Úlohy sú hodnotené úplne nezávisle a samostatne, takže ich môžete riešiť v ľubovoľnom poradí. Časový limit označuje, koľko času dostane váš program pri testovaní na našom serveri (nie na vašom lokálnom počítači). Počas súťaže môžete nájsť zadania aj na webstránke. Ak by sa papierové a tlačené zadania v nejakom detaile (napríklad časovom limite) nezhodovali, tak pravdu majú zadania na **webstránke**.

A: Ako to len zistím

10 bodov

Kde bolo tam bolo, v zadaní je tento kód:

```
Ahoj riešiteľ/riešiteľka,
""
\\ \\ \\ \\ // // // // \ \ \ \ ' ; ;
, , ,
""
";';';
#;\.
""
""
55"22};{?}
1111[] []11iIII1''''
, , ,
:::
//\ 1123:'
#\
##3 \[[[{{{/////
; 454                ;'\  #;
```

```
-----
|_ _ _ / _ _ _ | \ | | _ _ | _ _ _ | | | | | |
| / / | | _ _ | \ | | | | | | |
| / / | | _ _ | . ' | | | | | |
| / _ | | _ _ | | \ | | | | | |
| _ _ _ | _ _ _ | | \ | _ _ _ | | |
```

Úloha

Vypíšte koľko nebielych znakov je vo vyššie zvýraznenom kóde. Ak by ste v tom niečo hľadali, nie je to šifra ;) Túto úlohu musíte zvládnuť bez ukážky vstupu a výstupu.

B: Bobdĺžnik

15 bodov

Bob má dve rôzne karty. Tak rôzne, že sú rôzne veľké, až by sa dalo povedať, že sú to všeobecné obdĺžniky. Tieto dve karty bob nosí všade so sebou. Doniesol si ich aj sem a vyložil ich na stôl. Karty sa na stole prekryli a Bob povedal: “Aha! Toto je Bobdĺžnik” a ukázal na ich prekryv. Aký veľký je Bobdĺžnik?

Úloha

Dané su dva obdĺžniky so stranami rovnobežnými so súradnicovou sústavou. Zistite veľkosť ich prieniku.

Vstup

Na vstupe sú dva riadky, na každom popis jedného obdĺžnika. Popis obdĺžnika sú 4 medzerou oddelené nezáporné celé čísla (x_1, y_1, x_2, y_2) , ktoré reprezentujú protilahlé rohy obdĺžnika. Platí $x_1 < x_2$ a $y_1 < y_2$. V prvej sade sú súradnice najviac 5, v druhej 1000 a v poslednej 100000. Je zaručené že obdĺžniky majú nenulový prienik.

Výstup

Vypíšte jedno celé číslo, prienik dvoch obdĺžnikov na vstupe.

Príklady

vstup

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

výstup

```
3
```

Prienikom obdĺžnikov je obdĺžnik 2 3 5 4.

C: Cambridgeák potrebuje pomoc

20 bodov

Matej sa napriek svojej nesnahe dostal na Cambridge.

Ako sa však pripojil na svoj školský zoom meeting, zamrazilo ho.

Paulínka v ňom bola tiež. V tom momente mu bolo jasné, že jediné čo o ňom všetci už vedia je, že sa nedostal ani na celoštátko Zenitu (na rozdiel od vás).

Matej s tým musí niečo urobiť. Napríklad, vyriešiť domácu úlohu z programovania, prihlásiť sa na hodine, a ukázať všetkým správne riešenie. Má to však háčik - domáce úlohy na Cambridgi sú aspoň tak ťažké ako úlohy na Zenite, a nevie si s nimi rady!

Preto prepašoval svoju domácu úlohu sem - na celoštátko Zenitu. Tam mu to šikovnejší vyriešia, a on sa ich riešeniami môže spokojne predvádzať pred triedou.

Úloha

Dané je slovo pozostávajúce z malých písmen anglickej abecedy. Vyskladajte zo všetkých z nich palindróm, alebo povedzte že sa to nedá. Palindróm je také slovo, ktoré sa číta rovnako zľava doprava ako zprava doľava.

Vstup

V jedinom riadku vstupu je neprázdne slovo S .

V prvej sade $|S| \leq 10$. V druhej $|S| \leq 10^5$.

Výstup

Ak sa S nedá preusporiadať do palindrómu, vypíšte *Asi nezvladol okopirovat vstup*. Inak vypíšte ľubovoľné preusporiadanie S , ktoré je palindróm.

Príklady

vstup

```
zeenniiztt
```

výstup

```
zenitteniz
```

vstup

```
ksp
```

výstup

```
Asi nezvladol okopirovat vstup
```

D: Dobré funkcie

30 bodov

Táto úloha mala začínať rozprávkou o interpolácii, ale bola zbytočne odborná.

Úloha

Niektoré funkcie sú dobré a niektoré zlé. Tá naša, f , je ale v čiernej skrinke a povedala nám len svoje hodnoty pre celé x od 1 po n . Vašou úlohou je zistiť, či by takéto hodnoty mohla povedať nejaká lineárna alebo kvadratická funkcia - tie sú dobré.

Vstup

Na prvom riadku vstupu je číslo $t \leq 10$ – počet funkcií, ktoré máme v čiernych skrinkách.

Pre každú z nich je na prvom riadku n – počet bodov v ktorých poznáme hodnoty funkcie, platí $1 \leq n \leq 500$.

V druhom riadku sú čísla $y_1, y_2, y_3, \dots, y_n$.

Všetky hodnoty sú celé čísla v absolútnej hodnote nepresahujúce $5 \cdot 10^8$. V prvej sade navyše platí, že žiadna funkcia nie je kvadratická.

Výstup

Pre každú funkciu, ak existuje lineárna alebo kvadratická funkcia, ktorá vyhovuje všetkým bodom – teda také f , že $f(i) = y_i$ pre všetky i – vypíšte ANO. Inak vypíšte NIE.

Príklady

vstup

```
3
4
2 4 6 8
3
6 14 26
4
1 8 27 64
```

výstup

```
ANO
ANO
NIE
```

Prvý vstup zodpovedá funkcii $y = 2x$. Druhý zodpovedá funkcii $y = 2x^2 + 2x + 2$. Tretí x^3 .

E: Elitárska hostina

35 bodov

Na celoštátnom kole istej súťaže v programovaní býva večer recepcia pre pedagogický dozor a organizátorov. Je tam množstvo nápojov, živý kuchár, ba dokonca dlhočizný rad nádob so všakovakými pochutinami, kde v i -tej nádobe je jedlo o hmotnosti m_i .

Smutní účastníci sa počas recepcie nudia a sú hladní. Niet preto divu, že sa niektorí z nich rozhodli pokúsiť sa prepašovať dnu.

Maťko bol so svojim mladíckym vzhľadom odhalený a zastavený hneď pri vstupe pri pokuse o zisk pohára bublinkového vína. Krtko sa však zvládol tváriť dostatočne nenápadne a skúsene.

Neváhal a okamžite zamieril k bufetu. Len čo sa bezhlavo začal naťahovať za chrumkavou krocketou, uvedomil si, že by vzbudil priveľkú pozornosť, keby všetko dostupné jedlo skonzumoval. Bolo by však zvláštne aj to, keby nič nezjedol. A tiež keby zbesilo pobehoval medzi rôznymi časťami bufetu.

Rozhodol sa preto, že skonzumuje potravu zo súvislého úseku nádob. Keď už nejakú nádobu načne, úplne ju vyprázdni (inú možnosť ani nemá, keď začne, nevie sa ovládať). Navyiac, celková hmotnosť jedla skonzumovaná Krtkom je k -ta najmenšia zo všetkých možných.

Vstup

V prvom riadku vstupu sú čísla n – počet nádob s jedlom a k .

Na ďalšom riadku je n medzerou oddelených čísiel m_1, \dots, m_n – hmotnosti jedla v jednotlivých nádobách tak, ako sú uložené vedľa seba. Platí $0 \leq m_i \leq 10^9$

Platí $1 \leq n$. Taktiež platí $1 \leq k \leq \frac{n(n+1)}{2}$. Navyiac platí, že v jednotlivých sadách je n najviac postupne 1 000, 30 000, 30 000 a k je najviac postupne 500 500, 1 000, 450 015 000.

Výstup

Na jediný riadok výstupu vypíšte jedno číslo – k -ty najmenší súčet súvislého úseku hmotností jedál v nádobách.

Príklady

vstup

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

výstup

```
3
```

Súčty súvislých úsekov sú 1, 2, 3, 3, 4, 5, 5, 6, 7, 9, 9, 10, 12, 14, 15, Z nich je tretí najmenší 3.

F: Francúzske okno

45 bodov

Leto k nám letí nesmiernou rýchlosťou a s ním k nám nielen obrovskou rýchlosťou, ale aj počtom priletia húfy a hejná komárov. Asi by bolo fajn nainštalovať si na okno v izbe tú sieťku ktorú ste si chceli definitívne namontovať už minulý rok, keďže rok pred tým to už bolo piate výročie od kedy ste sa rozhodli, že to v ten rok určite spravíte. Ako ten čas letí. . .

Úloha

Kvôli lockdownu nemôžete ísť do obchodu a tak si sieťku musíte zostrojiť sami. Okno na ktoré chcete sieťku umiestniť má tvar obdĺžnika (s celočíselnými rozmerni) a po svojom obvode má v pravidelných 1mm rozstupoch rozmiestnené háčiky cez ktoré môžete viesť nylonovú šnúru. Háčiky sú v každom zo štyroch rohov okna. Cieľom je medzi háčikmi upevniť šnúry tak aby vo vzniknutej sieti neexistovala diera väčšia ako komár - to docielime tak, že každým bodom okna (vnútorným aj obvodovým) s celočíselnými súradnicami prechádza aspoň jedna šnúra. Šnúry budete viesť vždy diagonálne (inak by sieťka vyzerala otrasne), pričom rámu okna sa môže dotýkať iba v mieste kde je umiestnený háčik.

Postup naťahovania jednej šnúry je nasledovný. Odstrihnete si dlhočízny kusisko šnúry a upevníte ho na ľubovoľnom háčiku. Potom ju začnete ťahať v diagonálnom smere (teda voči rámu okna budete zvierat' 45° uhol). Ak narazíte na iný háčik, môžete spraviť jednu z troch možností

1. môžete tu šnúru upevniť a proces naťahovania tak ukončiť
2. môžete šnúru naťahovať smerom akým ste prišli
3. môžete šnúru naťahovať smerom kolmým na smer akým ste prišli (ale iba tak aby ste so šnúrou nevyšli mimo okna, teda napríklad v rohoch túto možnosť nemôžete využiť)

Nylónovej šnúry máte v kľbku v pivnici rádovo niekoľko kilometrov, takže sa ňou nemusíte báť plytvať. Nožnice máte však iba jedny a už vieme, že keď o ne prídete tak si nemáte ako kúpiť ďalšie. Teda s dlhou životnosťou v mysli chcete odstrihnúť čo najmenej kusísk. Koľko ich bude?

Formát vstupu

Na prvom riadku vstupu máte jedno celé číslo $0 \leq O \leq 10^4$, počet okien pre ktoré budete vyrábať sieťky.

Nasleduje O riadkov, na každom z nich dve celé čísla $2 \leq N, M \leq 7^{10} + 9$ udávajúce počet háčikov na horizontálnej a vertikálnej strane okna (teda okno má rozmery $(N - 1) \times (M - 1)$ mm).

Formát výstupu

Na výstup vypíšete O riadkov. Na i -tom z nich odpoveď na otázku "Koľko najmenej šnúr potrebujeme na vytvorenie dobrej sieťky na i -tom okne".

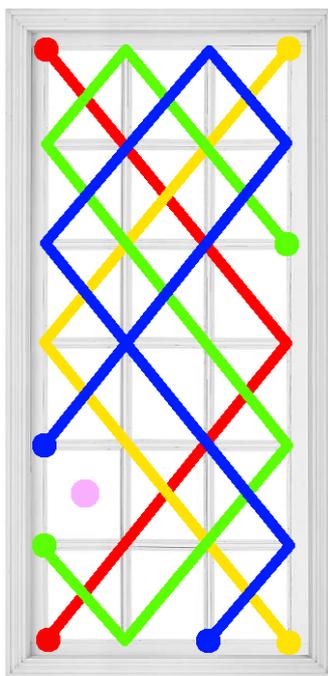
Príklad

vstup

```
7
2 2
3 3
3 4
3 5
4 5
7 9
4 7
```

výstup

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



Na obrázku vidíme jedno z optimálnych poťahaní šnúr. Všimnime si, že štvorcom označeným ružovým kruhom neprechádza žiadna šnúra, ale cez všetky jeho rohy áno, čo je postačujúce

G: Gravitácia

45 bodov

V snahe stať sa ďalším Turistom ste si osvojili všetky jeho zvyky a rutiny. Riešite tie isté úlohy, máte rovnakú stratégiu na súťažiach, nosíte rovnakú značku oblečenia. Ale nestačí to. Stále nemáte čierne písmenko! Zostáva už iba posledná vec. Vy ako jeho najväčší fanúšik viete, že on je zase veľký fanúšik futbalu. Nechce sa vám, ale nie je iná možnosť - budete musieť vstať od počítača a naučiť sa hrať futbal. Alebo? Čo keby ste radšej pri tom počítači zostali sedieť a napísali program, ktorý vám s tým futbalom pomôže? To je určite lepší nápad.

Úloha

Po pár hodinách študovania pravidiel futbalu ste usúdili, že lopta je jeho dôležitou súčasťou. Preto napíšete program, ktorý bude simulovať pohyb lopty. Ten však v otvorenom priestore nie je až taký zaujímavý, takže budete skúmať ako sa lopta pohybuje v uzavretej miestnosti v tvare kvádra. Nech rozmery miestnosti sú $S_x \times S_y \times S_z$, pričom y -ová súradnica je kolmá na zem (teda v tomto smere pôsobí gravitácia). Lopta sa nachádza v bode $(\frac{S_x}{2}, 0, 0)$. Budete simulovať jedno kopnutie do lopty, ktoré ju uvedie do pohybu rýchlosťou (V_x, V_y, V_z) . Lopta má tvar bodu a ak sa dotkne niektorej zo stien miestnosti, odrazí sa od nej bez straty energie a rýchlosti (teda rýchlosť v smere kolmom na stenu sa vynásobí -1 , tak aby pohyb po odraze smeroval do miestnosti). Zaujímá vás, kde sa bude nachádzať lopta keď prvýkrát narazí do steny ktorej všetky rohy majú z -ovú súradnicu rovnú S_z (teda stena ktorá je oproti počiatočnej pozícii lopty).

Je zaručené, že rýchlosť V_z je nenulová. Gravitačné zrýchlenie je rovné $g = 10$ jednotiek dĺžky za jednotku času na druhú. Pre ľudí, ktorý už dlho nevideli fyziku poskytneme na osvieženie pamäti aj jeden dôležitý vzorec:

$$h(t) = h_0 + v \cdot t + \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$$

Zvyšné vzorce ktoré by ste pri riešení prípadne potrebovali si môžete odvodiť experimentálne alebo vyhľadať na internete.

Formát vstupu

Na prvom riadku vstupu bude jedno celé číslo $0 \leq N \leq 100$ ktoré udáva počet otázok na vstupe. Nasleduje N riadkov, na každom z nich bude 6 medzerou oddelených celých čísel $S_x, S_y, S_z, V_x, V_y, V_z$ - rozmery miestnosti a počiatočná rýchlosť lopty. Každé číslo je v absolútnej hodnote nanejvýš 1000 a V_z je vždy rôzne od nuly.

Formát výstupu

Na výstup vypíšete N riadkov, na každom riadku 3 medzerou oddelené čísla udávajúce x -ovú, y -ovú a z -ovú (v tomto poradí) súradnicu lopty v momente prvého odrazu od uvedenej steny.

Dodatky

Vstupy budú rozdelené do 4 sád. Maximálny počet otázok sa medzi sadami nemení. Medzi sadami sa postupne zvyšujú maximálne hodnoty rozmerov miestnosti a rýchlosti lopty. Navyše v prvých dvoch sádach platí že $V_y = 0$.

Odpovede budú akceptované, ak budú mať voči správnenému riešeniu absolútnu alebo relatívnu odchýlku nanajvýš 10^{-6} . Preto vám odporúčame vypisovať tak približne 100 desatinných čífer.

Príklad

vstup

```
5
10 10 10 1 0 2
10 10 10 -1 0 1
10 10 10 3 0 1
10 10 10 0 5 6
10 10 10 5 5 5
```

výstup

```
10 0 10
5 0 10
5 0 10
5 1.11111111111111 10
5 0 10
```



Turista

H: Hrozná správa

45 bodov

Samkovi sa páči jedno milé dievča. Ona ho veľmi dobre pozná, takže po tom čo ju Samko pozval na rande a ona ho odmietla mu dala informatickú úlohu - nech ju vyrieši a nebude taký smutný. Samo je však zdrvený a vôbec sa na riešenie úlohy nevie sústrediť. Pomôžte mu.

Úloha

Samozrejme, nejaké jedno odmietnutie nemôže takého skúseného programátora úplne položiť, takže aj v tejto kritickej situácii sa mu podarilo s úlohou trochu pohnúť. Zredukoval ju do nasledovného znenia. Máme

pole čísel a niekoľko dotazov. Každý dotaz bude označovať nejaký interval daného poľa a pre každý takýto interval máme vykonať nasledujúci algoritmus.

1. Z intervalu vytvoríme všetky neprázdne podpostupnosti (povedzme že ich je P)
2. Pre každú podpostupnosť jej hodnoty utriedime a následne vypočítame ich XOR (teda z P podpostupnosti získame P hodnôt)
3. Na výslednom zozname zopakujeme predchádzajúci krok, teda daných P hodnôt utriedime a vypočítame ich XOR - toto je výsledok Cieľom úlohy je neprekvapivo vypísať výsledok pre každý dotaz.

Po tom čo vám toto Samo vysvetlil odišiel do svojej izby určite neplakať. Skúste úlohu vyriešiť pred tým ako sa vráti, máte na to asi zopár hodín.

Vstup

Na prvom riadku vstupu dostanete dve čísla $1 \leq N \leq 10^5$ a $0 \leq Q \leq 10^5$ - dĺžka poľa a počet dotazov. Na druhom riadku bude N medzerou oddelených celých čísel $0 \leq a_i \leq 10^9 + 7$. Zvyšok vstupu tvorí Q riadkov, na každom riadku budú dve čísla $1 \leq l_i \leq r_i \leq N$ udávajúce uzavretý interval pre i -ty dotaz.

Výstup

Vypíšte Q riadkov, na i -tom riadku výsledok i -teho dotazu.

Obmedzenia

Vstupy budú rozdelené do niekoľkých sád. Čiastočné body sa dajú získať aj za neoptimálne riešenia.

Príklad

vstup	výstup
6 2	1
1 2 3 4 4 4	0
1 1	
4 6	

V prvom dotaze bude jedinou neprázdnu podpostupnosťou postupnosť (1), ktorej XOR bude 1
V druhom dotaze budeme mať 7 neprázdnych podpostupností (4), (4), (4), (4, 4), (4, 4), (4, 4), (4, 4, 4). Sú už utriedené a ich XORy sú 4, 4, 4, 0, 0, 0, 4. Keď toto utriedime získame 0, 0, 0, 4, 4, 4, 4 čoho XOR je 0

I: Isté víťazstvo

50 bodov

Eliška obľubuje ázijskú kuchyňu natoľko, že sa v jedno nudné ráno rozhodla pripraviť si na obed fritovaného pavúka. Veľkého stromového pavúka. Keďže takýto pokrm ešte nevarila, začala zisťovať, ako sa to robí.

Od Naďky sa dozvedela, že takého pavúka treba najskôr oholiť. Prirodzene, ináč by to bolo ako jesť vlasy. Dodala však, že niektoré časti pavúka sa nesmú holiť, pretože sú v nich jedové žľazy, ktoré by sa tým narušili a jed by mohol kuchárke Eliške vyšplechnúť do očí.

Eliška doma našla iba starú tupú žiletku, ktorá zvládne spraviť už iba jeden súvislý hol.

V tom Eliške v hlave skrsol plán. O oholenie pavúka poprosí Adama. Vymyslí si, že nemá dosť sily na holenie. Ukáže mu, aký hol má spraviť. Samozrejme, tento hol musí ísť cez **všetky** časti stromového pavúka, ktoré obsahujú jed. Adam tak určite aspoň pár hodín nebude vidieť a Eliška na celoštátku Zenitu vyhrá obe kategórie!

Adam nie je hlúpy. Bolo by mu podozrivé, keby Eliška chcela jeden konkrétny hol a žiadny iný. Eliška sa teda rozhodla, že mu dá na výber z niekoľkých holov. Finta bude v tom, že každý z nich bude prechádzať všetkými jedovatými časťami stromového pavúka. Pre istotu.

Koľko holov ponúkne Eliška Adamovi, ak mu ponúkne všetky vyhovujúce? Dva holy považujeme za rôzne, ak ich množiny začiatočného a konečného vrchola sú rôzne. Holy z 1 do 4 a zo 4 do 1 sú teda rovnaké, avšak z 2 do 6 a zo 6 do 1 sú rôzne.

Vstup

V prvom riadku vstupu sú čísla n - počet vrcholov pavúka a $k < n$ - počet jeho jedovatých hrán.

Nasleduje $n - 1$ riadkov. Na i -tom z nich sú čísla $1 \leq a, b \leq n$ - čísla vrcholov pavúka, ktoré sú spojené hranou. Pavúk je súvislý.

Na poslednom riadku vstupu je k medzerou oddelených čísiel – indexy hrán zo vstupu, ktoré sú jedovaté a teda ich treba oholiť jedným súvislým holom. Indexy hrán začínajú na 0.

Sú 3 sady vstupov. V nich navyše platia nasledovné obmedzenia:

Sada	1	2	3
$2 \leq n \leq$	200 000	1 000	200 000
$1 \leq k \leq$	1	999	199 999

Výstup

Na jediný riadok výstupu vypíšete jedno číslo – počet možností, ktoré Eliška ponúkne Adamovi.

Príklady

vstup	výstup
3 1 3 2 1 2 1	2

Eliška ponúkne Adamovi hole z 1 do 2 a z 1 do 3. Hol z 1 do 2 je rovnaký, ako hol z 2 do 1, preto hol z 2 do 1 už nepočítame. Z rovnakého dôvodu nepočítame hol z 3 do 1.

vstup	výstup
7 3 6 1 2 1 5 1 4 2 4 7 3 2 4 0 5	0

Neexistuje tu žiaden hol (cesta), ktorý by oholil všetky jedovaté hrany.

J: Jaro, Janka, Jozef, Ja...

75 bodov

Ja mám veľa kamarátov. Chcem im kúpiť gumené koníky. Tak som zašiel na internetovú webstránku gumene.koniky.xyz - najpopulárnejší obchod s gumennými koníkmi! A veru, v sekcii gumené koníky (jediná sekcia v obchode) som našiel na výber z N balíkov plných gumených koníkov. Ten e-shop ešte nemajú úplne premyslený - viem si zvoliť súvislý úsek balíkov a kúpiť si ich. To je však problém - ja mám totiž každý deň iný počet kamarátov k_i (dakedy viac, dakedy menej), a teda v daný deň mám záujem len o balíky v ktorých je počet gumených koníkov deliteľný k_i - každý balík gumených koníkov má unikátnu chuť, a potrebujem z neho koníkov rozdeliť rovnomerne. Trhanie koníkov je, samozrejme, zakázané.

Keďže chcem s kamarátmi jesť gumené koníky, a nie rátať dáke deliteľnosti čísel na intervaloch, tento problém spadá na vás.

Úloha

V eshope na gumene.koniky.xyz je za radom N balíkov gumených koníkov. Q dní si chcem kúpiť nejaký súvislý úsek z nich, pričom v deň i mám k_i kamarátov.

Pre každý takýto úsek potrebujem vedieť, koľko balíkov v ňom viem rovnomerne rozdeliť medzi svojich kamarátov - teda počet koníkov v ňom je deliteľný k_i .

Vstup

V prvom riadku vstupu je číslo $1 \leq N$ - počet balíkov v eshope.

V druhom riadku vstupu sú kladné čísla b_1, b_2, \dots, b_N - počet koníkov v balíkoch.

V treťom riadku vstupu je číslo $1 \leq Q$ - počet otázok.

Každý z ďalších Q riadkov obsahuje tri čísla $l_i r_i k_i$ - ľavý a pravý koniec úseku, ktorý si chcem z eshopu kúpiť, a počet mojich kamarátov v daný deň. Platí $1 \leq l_i \leq r_i \leq N$, a $1 \leq k_i$.

V sadách platia nasledovné obmedzenia:

$$N \leq 10^5$$

$$b_i, k_i \leq 10^1, 10^4, 10^5$$

$$Q \leq 10^5, 2 \cdot 10^4, 10^5$$

Výstup

Pre otázku číslo i vypíšte jedno číslo - počet balíkov od l_i -teho po r_i -tý, v ktorých je počet koníkov deliteľný k_i .

Príklady

vstup

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

výstup

```
5
2
```

Všetky čísla sú deliteľné jednotkou. Len dve sú párne.

vstup

```
5
9 12 5 32 12
3
1 5 2
1 3 3
2 4 2
```

výstup

```
3
2
2
```

K: Kreatívny názov

100 bodov

Nájdite počet reťazcov r s nasledujúcimi vlastnosťami: - r má dĺžku n písmen, pričom každé písmeno patrí do abecedy s veľkosťou k (napr. $k = 26$ pre anglickú abecedu) - r je palindróm - pre každé l medzi 2 a $n - 1$ (vrátane) platí, že prefix r s dĺžkou l **nie je** palindróm

Keďže tento počet palindrómov môže byť veľmi veľký, stačí, ak nájdete jeho zvyšok po delení prvočíslom p .

(Palindróm je reťazec písmen, ktorý prečítame rovnako odpredu aj odzadu, napr. velipsespilev. Prefix reťazca s dĺžkou l sa skladá z l písmen na jeho začiatku v nezmenenom poradí.)

Vstup a výstup

Na prvom riadku vstupu je jedno celé číslo t – počet samostatných testov.

Nasleduje t riadkov. Každý z nich obsahuje tri celé čísla n , k a p popisujúce jeden z testov.

Pre každý test vypíšte jeden riadok a na ňom jedno celé číslo – počet reťazcov s danými vlastnosťami modulo p .

Obmedzenia

Platí $1 \leq t \leq 10$ a $1 \leq n, k \leq 10^5$. Je garantované že p je prvočíslo, pre ktoré platí $10^8 \leq p \leq 10^9 + 9$.

Je niekoľko testovacích sád. V niektorých sádach je $n \leq 15$ a $k \leq 6$. V iných je veľké k , ale postupne rastie n ; v približne polovici z týchto sád je $n \leq 2000$. Objaví sa aj sada, kde $k = 2$.

Príklad

vstup

```
4
1 10 1000000009
2 2 1000000009
4 3 1000000009
34 5 1000000009
```

výstup

```
10
2
6
912957714
```