

НАЦИОНАЛНА ШКОЛА ПО ИНФОРМАТИКА ОТБОРНО СЪСТЕЗАНИЕ

Пазарджик, 21 – 27 август 2018 г., 8 – 10 клас

Задача 1. Cut ‘em all

Дадено е граф-дърво с N върха и съответно $N-1$ ребра. Можете да премахвате определени ребра, свързващи два върха, като по този начин отделяте самостоятелен връх или цяло поддърво от останалата част на графа.

Вашата задача е да определите **максималния брой** премахнати ребра така, че броя на върховете във всяка от останалите свързани компоненти да е **четно** число.

Свързаната компонента определяме като множество от върхове, в което от всеки връх може да се стигне до всеки друг от компонентата.

Вход

На първия ред на стандартния вход е дадено числото N . Следват $N - 1$ реда, на всеки от които са записани две числа - u и v , обозначаващи съществуващо ребро между u и v .

Изход

Вашата програма трябва да изведе едно число – търсения максимален брой премахнати ребра или „-1“ без кавичките, ако е невъзможно да останат само компоненти с четен брой върхове.

Ограничения

$$1 \leq N \leq 10^5$$

$$1 \leq u, v \leq N$$

ПРИМЕРИ

Вход

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

Изход

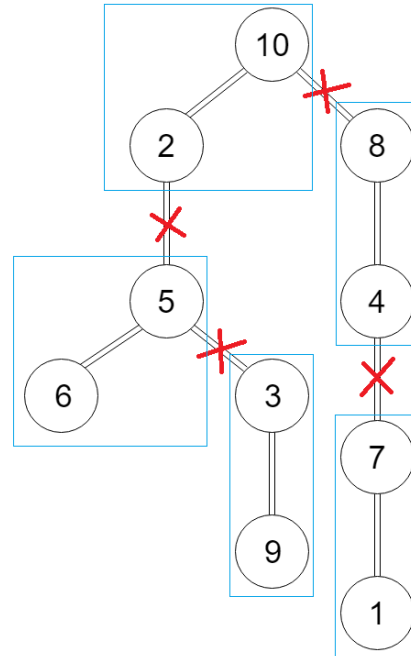
4

Вход

```
3
1 2
1 3
```

Изход

-1



С "X" са означени премахнатите ребра.

Контурите очертават отделните свързани компоненти.

**НАЦИОНАЛНА ШКОЛА ПО ИНФОРМАТИКА
ОТБОРНО СЪСТЕЗАНИЕ**

Пазарджик, 21 – 27 август 2018 г., 8 – 10 клас

Задача 2. Максимална сума

Имаме $N \times N$ матрица от числа и искаме да намерим максималната сума от елементи на подматрица със размери $H \times W$. Матрицата ще бъде генерирана по следния начин: предоставена е редица от числа A_1, \dots, A_N , такава че стойността на матрицата в клетка (i, j) е $A_i + A_j$.

Вход:

На първия ред от стандартния вход се въвеждат N , H и W . От следващия ред се въвеждат N числа - A_1, A_2, \dots, A_N .

Изход:

На първия ред от стандартния изход да се изведе максималната сума от елементи на подматрица със размери $H \times W$.

Ограничения:

$$1 \leq H, W \leq N \leq 1\,000\,000$$

$$|A_i| \leq 1\,000\,000$$

В 10% от тестовете $N \leq 50$.

В други 10% от тестовете $N \leq 500$.

В други 20% от тестовете $N \leq 5000$.

Пример

Вход:

4 2 2

1 1 -1 -1

Изход:

8

Обяснение:

Матрицата ще изглежда по следния начин:

2 2 0 0

2 2 0 0

0 0 -2 -2

0 0 -2 -2

НАЦИОНАЛНА ШКОЛА ПО ИНФОРМАТИКА ОТБОРНО СЪСТЕЗАНИЕ

Пазарджик, 21 – 27 август 2018 г., 8 – 10 клас

Задача 3. Екскурзия

Дени е от домакините в Пазарджик, които посрещат децата за лагер-школата по информатика. На нея е дадена задачата да измисли каква екскурзия може да се направи. Тя започна да мисли дълго заради многото забележителности. Но повечето от тях се оказаха само туристически капани! За един ден единствено набеляза крайната дестинация, която да се посети. Затова Дени иска помощ от Вас. Тя улеснява задачата и представя областта на Пазарджик като таблица с горен ляв ъгъл мястото на тръгване, а долен десен ъгъл – крайната дестинация. Разбира се, движението в таблицата е само надолу и надясно (няма смисъл от връщане назад по време на екскурзията). Освен това тя е открила кои са туристическите капани и задължително маршрута не трябва да минава през тях. Маршрутите се състоят от съседни клетки по страна от таблицата. Получавайки тази информация, Вие трябва да кажете възможния брой маршрути по модул 10^9+7 , спазващи условията на Дени.

Вход

От първия ред на стандартния вход се въвеждат три положителни числа N , M и K – размерите на таблицата и броя туристически капани. На следващите K реда се въвеждат по две числа – номерът на реда и колоната, които са координати на туристически капан (номерацията започва от 1).

Изход

На единствения ред от стандартния изход трябва да изведете броят възможни маршрути.

Ограничения

- ♣ $1 \leq N, M \leq 5 \cdot 10^5$
- ♣ $1 \leq K \leq 1000$
- ♣ В 30% от тестовете $1 \leq N, M \leq 1000$

Пример

Вход	Изход	Обяснение на примера
2 3 2 1 2 2 1	0	<p>Тук няма как да се стигне от горния ляв ъгъл до долния десен ъгъл с движение на клетки, които са съседни по страна.</p>
3 3 2 1 3 3 1	4	
100 100 3 13 42 33 36 75 80	109091895	Тук действителният отговор е много голямо число и е изведен само остатък му по модул 10^9+7 .

НАЦИОНАЛНА ШКОЛА ПО ИНФОРМАТИКА ОТБОРНО СЪСТЕЗАНИЕ

Пазарджик, 21 – 27 август 2018 г., 8 – 10 клас

Задача 4. Дъжд

Ама че лято тази година! Всеки ден вали поне по веднъж и задължително следобяд, типично време за тропиците. Дени работи в метеорологичните служби към родния си град. Градът е толкова добре построен, че има идеален център и всяка постройка си има координати спрямо него. Затова районирането на града е с квадратчета 1×1 . Нашата героиня знае за всеки утрешен ден къде ще вали дъжд. Интересното е, че валежите винаги заемат формата на кръг, с център – центъра на града. Можем да приемем, че градът е мегаполис и съответно много по-голям от валежа. Работата на Дени се състои в това да каже в колко от районите на града ще падне дъжд. За да има дъжд в район, трябва кръга да минава през него, а не само да го допира в дадена точка!

Вход

От първия ред на стандартния вход се въвеждат цялото положително число R – радиусът на валежа.

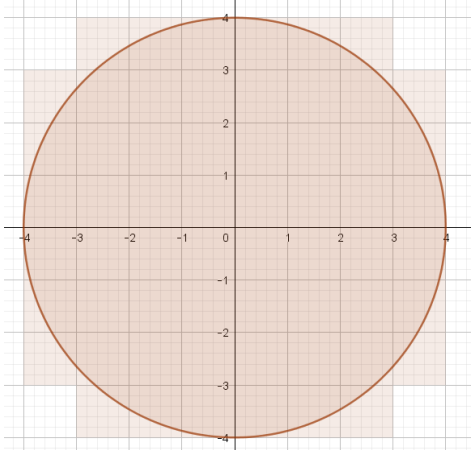
Изход

На единствения ред от стандартния изход трябва да изведете броят райони, засегнати от дъжда.

Ограничения

- ♣ $1 \leq R \leq 10^6$
- ♣ В 50% от тестовете $R \leq 1000$.

Пример

Вход	Изход	Обяснение на примера
4	60	
5	88	

НАЦИОНАЛНА ШКОЛА ПО ИНФОРМАТИКА ОТБОРНО СЪСТЕЗАНИЕ

Пазарджик, 21 – 27 август 2018 г., 8 – 10 клас

Задача 5. Среща

Елена, Яна, Рада и Валя били най-добри приятелки и до 7. клас учили в едно и също училище. След часовете се събирали, играели, решавали домашните си и вечерта се прибирали, за да се наспят. След като кандидатствали след 7. клас, обаче те се разделили, тъй като всяка от тях била приета в различно училище. Единствената утеха била, че всички учили първа смяна, но учебните занятия започвали по различно време.

Те решили, за да не прекъсват приятелството си, всяка от тях да изпраща съобщение до останалите три в колко часа започват часовете в съответния ден. Освен това, за да могат да се видят след часовете, всяка пишела, и колко часа има (един час е с продължителност 40 минути, между всеки час има 10 минути междучасие, часовете са най-много 7 на ден). Понеже те били и отличничките на класа, понякога оставали и след часовете, за да посетят и любимите си школи. Една школа е с продължителност 1 час и 30 минути. Понякога някоя от тях оставала на повече от една школа.

Четирите приятелки били отлични ученички и пресмятали на лист всеки ден дали е възможно да се видят. Ако поне три от тях приключвали по едно и също време или плюс, минус 30 минути, срещата се осъществявала. В противен случай изчаквали най-удобния за това ден през седмицата. Те разбрали, че в училищата има ученици, които могат да напишат програма, която да отговаря на техния въпрос и сега ви молят да напишете такава с име `meeting.cpp`, която определя дали могат да се видят или не.

Вход

На четири последователни реда на стандартния вход се задават по четири цели числа (всеки ред отговаря на данните за едно момиче) – времето на започване на учебните занятия, броя на учебните часове и след него едно от числата 0, 1, или 2 – което е съответно броя на школите след часовете. Данните се въвеждат в реда: Елена, Яна, Рада, Валя.

Изход

Програмата трябва да изведе на стандартния изход низ, съставен от главните латински букви E (за Елена), Q (за Яна), R (за Рада) и V (за Валя). Последователността на буквите Q, V, E и C в низа, трябва да съответства на имената на момичетата, които могат да се видят (по лексикографска наредба). Ако има повече от 1 решение, изведете най-дългия низ, който е решение. Ако има няколко най-дълги низа, изведете лексикографски най-малкия.

Ако срещата не може да се осъществи програмата да извежда “No”.

Ограничения:

Началния час на първия учебен час е от 7 часа до 10 часа сутринта. Школите започват 15 минути след свършването на последния час.

Примерен вход:

```
7 30 5 0
8 00 6 1
7 45 7 2
7 00 5 0
```

Примерен изход:

```
EQR
```

**НАЦИОНАЛНА ШКОЛА ПО ИНФОРМАТИКА
ОТБОРНО СЪСТЕЗАНИЕ**

Пазарджик, 21 – 27 август 2018 г., 8 – 10 клас

Задача 6. ДОМИНО

Дадено са N плочки на домино. Да се образува най-дългата редица от плочки, спазвайки се правилата на играта Домино.

Плочките не може да се завъртат!

Име на файла **domino**.

Вход

На първия ред е числото N , Следват N реда с по две числа a и b – числата, записани на всяка плочка, като $a \leq b$.

Изход

Намерения брой плочки в редицата.

Ограничения: $1 \leq N \leq 100000$, $0 \leq a \leq b \leq 10^9$.

Пример

Вход	Изход
7	6
2 6	
5 6	
2 5	
2 2	
6 8	
2 2	
0 2	

НАЦИОНАЛНА ШКОЛА ПО ИНФОРМАТИКА ОТБОРНО СЪСТЕЗАНИЕ

Пазарджик, 21 – 27 август 2018 г., 8 – 10 клас

Задача 7. КВАДРАТНО ЦАРСТВО

В едно Квадратно царство всичко било квадратно. И така, Квадратния парламент въвел Квадратен Закон за земята. Съгласно него, всеки квадратен жител на царството има право да си купи земя. Земята, естествено, се продавала на парцели във формата на квадрат с дължина на страната – цяло число метри. Купувач на парцел със страна A метра ще плати A^2 квадрика (местна валута) и ще получи едно квадратно свидетелство за право на собственост на този парцел. Ако един жител на царството реши да вложи точно N квадрика в покупка на земя, той винаги може да купи N участъка, всеки със страна 1 метър, и ще получи N свидетелства за собственост.

Разбирате, че на никой не му се иска да съхранява много документи за собственост. Затова желаещите T жители да си купят земя се обърнали към единствения полуквадратен човек от царството – изгряващата звезда на програмирането Квадратийон. Квадратийончо обаче сега е във ваканция и няма време да си блъска мозъка с разни пари и земи. Той колегиално Ви моли да напишете програма **sqg**, която да намери най-малкото количество документи, с които може да се сдобие всеки от желаещите купувачи.

Вход

На първия ред е броя на купувачите T . Следват T реда с по едно число N_i - парите, които е приготвил i -я купувач.

Изход

За всеки купувач с номер i , по реда от входа, изведете едно число – минималния брой свидетелства, които може да получи, ако си купи земя за всичките N_i квадрика.

Ограничения: $0 < T \leq 10000$, $0 < N_i \leq 100000$, $1 \leq i \leq T$.

Пример

Вход

2
20
12311

Изход

2
4

Пояснение на примера: Имаме двама купувачи, единият иска да си купи земя точно за 20 квадрика, а другият – точно за 12311 квадрика.

За 20 квадрика първият купувач ще получи 2 документа, защото може да се купят 2 квадратни парцела със страни съответно 2 и 4 метра. Те ще струват $2^2 + 4^2 = 4 + 16 = 20$ квадрика.

Втория човек ще купи 4 квадратни парцела със страни 50, 1, 3 и 99 метра и ще оползотвори всички приготвени от него пари: $50^2 + 1^2 + 3^2 + 99^2 = 2500 + 1 + 9 + 9801 = 12311$ квадрика.

**НАЦИОНАЛНА ШКОЛА ПО ИНФОРМАТИКА
ОТБОРНО СЪСТЕЗАНИЕ**

Пазарджик, 21 – 27 август 2018 г., 8 – 10 клас

Задача 8. ТРИЪГЪЛНИК

Даден е триъгълник ABC с координатите на върховете. Напишете програма **tr**, която извежда координатите на медицентъра (пресечната точка на медианите) и ортоцентъра (пресечната точка на височините) на дадения триъгълник.

Вход

На три реда се въвеждат абсцисата и ординатата на точките A, B и C.

Изход

На първия ред изведете абсцисата и ординатата на медицентъра, на следващи ред - абсцисата и ординатата на ортоцентъра. Всяка координата да се изведе с точно 3 знака след десетичната запетайка.

Ограничения: Всички числа от входа са в интервала (-10000 ; 10000).

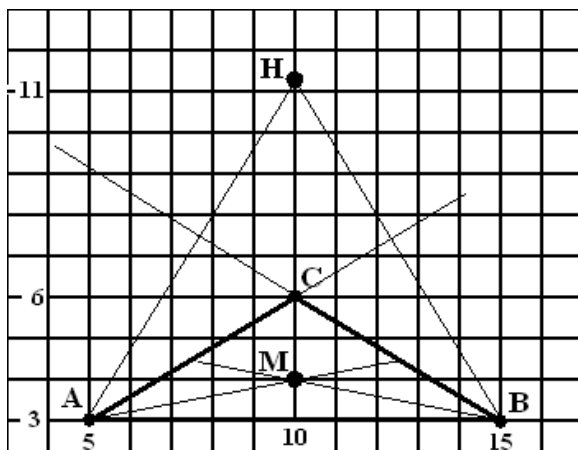
Пример

Вход

5 3
15 3
10 6

Изход

10.000 4.000
10.000 11.333



НАЦИОНАЛНА ШКОЛА ПО ИНФОРМАТИКА ОТБОРНО СЪСТЕЗАНИЕ

Пазарджик, 21 – 27 август 2018 г., 8 – 10 клас

Задача 9. ТОЧКИ

Дадени са N точки в равнината. Трябва да съединим всеки две от тях и да намерим сумата от получените разстояния.

Разстоянието $r(A1,A2)$ между две точки $A1$ и $A2$ с координати $(x1,y1)$ и $A2(x2,y2)$ го определяме като сума от абсолютната стойност на разликата на абсцисите и ординатите им:

$$r(A1,A2) = |x1 - x2| + |y1 - y2|.$$

Това разстояние се нарича *Манхатаново*.

Име на файла **tochki**.

Вход

На първия ред е числото N , на следващите N реда има по по две числа X_i и Y_i – абсцисата и ординатата на i -тата точка.

Изход

Исканата в условието сума по модул 10^9+7 .

Ограничения: $1 \leq N \leq 200000$, $-10^9 \leq X_i, Y_i \leq 10^9$.

Пример 1

Вход

3
1 1
2 2
3 3

Изход

8

Пример 2

Вход

4
-1 5
1 6
3 5
2 3

Изход

22

НАЦИОНАЛНА ШКОЛА ПО ИНФОРМАТИКА ОТБОРНО СЪСТЕЗАНИЕ

Пазарджик, 21 – 27 август 2018 г., 8 – 10 клас

Задача 10. Зъбни колела

На три оси са поставени колела с различен брой зъбци. Колелата са номерирани и съединени последователно. Най-отгоре е колело 1, под него е колело 2 и най-отдолу е колело 3. За всяко колело зъбците са поставени на еднакво разстояние между тях. На първото колело има n зъбци, на второто — m , на третото — k зъбци. На всяко колело на всеки зъбец по часовниковата стрелка са написани съответно числата от 1 до n , от 1 до m и от 1 до k . На всяко колело има застопорени стрелки, които са неподвижни. Всяка стрелка показва номера на зъбеца, който е най-отгоре.

Поля е безгрижно момиче и скупаейки, записва три числа (a_1, a_2, a_3) — номерата на зъбците, които сочат стрелките. След това тя завърта първото колело на ъгъл $360^\circ/n$ против часовниковата стрелка, вследствие на което първата стрелка вече ще сочи следващия номер на зъба на първото колело. Освен това веднага се завърта и второто колело /нали са свързани/ и то ще-не ще се завърти на ъгъл $360^\circ/m$ по часовниковата стрелка, а третото колело е ясно, че ще се завърти на ъгъл $360^\circ/k$ против часовниковата стрелка. Полинка пак записва трите числа, към които сочат стрелките.

На картинката: първо записва 1,1,1 и след като завърти първото колело – записва 2,5,2. Т.е. имаме две тройки числа /един *чифт* тройки/.

Естествено, Полинка в един хубав момент ще се върне на първоначалното положение. Обаче тя, нали е и математичка, се запитала: Ако знаем броя на зъбците и имаме записани чифт тройки, то може ли от едната тройка чрез завъртане да се получи другата? Помогнете на Полинка да си реши проблема, като напишете програмата **gears**.

Вход. На първия ред е числото T - броя на чифтовете тройки числа ($1 \leq T \leq 10$). На следващия ред са три числа n, m и k – броят на зъбците съответно на първото, второто и третото колело ($1 \leq n, m, k \leq 10^{18}$). Следват T чифтове тройки a_1, a_2, a_3 и b_1, b_2, b_3 , за които трябва да се провери дали може да се стигне от едната до другата, като са изпълнени условията:

$$(1 \leq a_1, b_1 \leq n, 1 \leq a_2, b_2 \leq m, 1 \leq a_3, b_3 \leq k).$$

Изход. За всеки чифт тройки изведете на отделен ред по реда на въвеждане YES, ако може да се стигне от едната до другата тройка, иначе изведете N.

Примери

Вход	Изход	Коментар
3 11 13 15 5 5 5 6 4 6 11 13 15 1 12 1 2 13 2 1 1 1	YES YES YES	В първия и втория чифт трябва по едно завъртане на първото колело по часовниковата стрелка.
2 2 2 2 1 1 1 1 1 2 1 1 1 2 2 2	NO YES	В първия чифт няма начин да стане, за втория чифт е нужно едно завъртане
1 7 5 3 1 1 1 2 1 1	YES	(1, 1, 1) — (седем завъртания на първото колело против часовниковата стрелка — (1, 4, 2) — (още седем такива завъртания) — (1, 2, 3) — (едно завъртане) — (2, 1, 1)

Забележка: Естествено, в някои тестове не винаги може на практика да съществуват колела с дадения брой зъбци.

НАЦИОНАЛНА ШКОЛА ПО ИНФОРМАТИКА ОТБОРНО СЪСТЕЗАНИЕ

Пазарджик, 21 – 27 август 2018 г., 8 – 10 клас

Задача 11. ЕЛЕМЕНТИ

Дадени са елементи с правоъгълна форма, всеки с размер $A \times B$ – дължина A и ширина B . Два елемента може да се съединят, ако при тях съвпада или A или B или и двата размера, като елементите не може да се завъртат или преобръщат. Двойка елементи, които не може да се съединят, се наричат *нехармонични*. Например, двойката 1×2 и 2×3 е нехармонична, а двойките 2×3 и 1×3 или 2×3 и 2×3 са хармонични.

Дадени са N такива елемента, подредени в редица. Напишете програма **element**, която намира в дадена подредица от последователни елементи дали има поне една двойка нехармонични.

Вход

На първия ред е едно число N – броя на елементите в редицата. Следват N реда с по две цели числа A_i и B_i , задаващи дължината и ширината на i -я елемент съответствено.

В $(N + 2)$ -я ред е записано едно цяло число K – броя на подредиците, във всяка от които трябва да определите дали има нехармонична двойка елементи. В следващите K реда са записани двойка цели числа N_1 и N_2 – номера на първия и последния елемент на подредицата.

Изход

Изведете K реда, всеки от които да съдържа две цели числа, разделени с един интервал, които са номерата на някоя двойка нехармонични елементи в съответната подредица от входа. Ако решенията са няколко, изведете което и да било от тях.

Когато не съществува такава двойка в някоя редица, изведете на съответния ред две нули, разделени с един интервал.

Ограничения: $2 \leq N, K \leq 100\,000, 1 \leq A_i, B_i \leq 10^9, 1 \leq i \leq N, 1 \leq N_1 < N_2 \leq N$.

Пример

Вход	Изход
4	0 0
2 2	4 2
1 2	
1 3	
2 3	
2	
2 3	
2 4	

Подзадачи

Подзадача 1 (20%) $N \leq 100, K \leq 100$.

Подзадача 2 (30%) $N \leq 1\,000, K \leq 1\,000$.

Подзадача 3 (20%) $N \leq 5\,000, K \leq 5\,000$.

Подзадача 4 (30%) $N \leq 100\,000, K \leq 100\,000$.