

# Task: FLO

## Flower crossing



CPSPC 2019, Day two. Source file flo.\* Available memory: 256 MB.

28.06.2019

The Queen's birthday is coming up, and the King has given you a daunting task: to breed a flower with exactly  $c$  petals.

The problem is that your resources are limited. You currently have only two types of flowers: one kind has  $a$  petals, the other has  $b$ . To make matters worse, you only know one way to cross two flower types. When using this technique, the flower produced by crossing a kind with  $x$  petals and a kind with  $y$  petals will have exactly  $xy - x - y + 2$  petals.

Note that the crossing works this way even if both input flowers have the same type. In general, the new flower type will usually have a different number of petals than the old one. E.g., crossing two 10-petal flowers always produces a flower with 82 petals.

You will be given a collection of queries. Each query within a test case will have the same number  $c$ , but they will have different values  $a$  and  $b$ . For each query, determine whether and how you can obtain the flower for the Queen.

## Input

The first line of input contains a positive integer  $c$  ( $4 \leq c \leq 10^{5000}$ ).

The second line of input contains a positive integer  $q$  ( $1 \leq q \leq 5000$ ): the number of queries.

The third line of input contains a positive integer  $\ell$  ( $100 \leq \ell \leq 20,000$ ): a limit that is explained below.

The rest of input consists of  $q$  lines, one per query. Each line contains the values  $a_i$  and  $b_i$  for one query ( $3 \leq a_i, b_i \leq \min(c - 1, 10^8)$ ).

## Output

For each query, output one or more lines of output. If the query is such that a flower with  $c$  petals cannot be created, output a single line containing the integer  $-1$ .

If the flower with  $c$  petals can be created, find and report a way of doing so within  $\ell$  or fewer crossings. Output two lines. The first line of output should contain the number  $k$  of crossings you want to perform. The second line should contain  $2k$  indices: for each crossing, in order, the numbers of two (not necessarily distinct) existing flower types you want to cross. The flower with  $a_i$  petals is type 0 and the flower with  $b_i$  petals is type 1. Variants produced by crossings are numbered 2, 3, ...,  $k + 1$  the order in which they were created. Flower type  $k + 1$  must be the one for the Queen.

The limit  $\ell$  is chosen so that whenever a solution exists, a solution  $\ell$  or fewer crossings exists. Any output that is short enough and produces a flower with  $c$  petals will be accepted. You do not have to minimize the number of crossings.

## Subtasks

There are five subtasks, each worth 20 points. These are the additional constraints for them:

1.  $c \leq 1000$ ,  $q \leq 100$  and  $\ell = 20,000$ .
2.  $c \leq 10^{18}$  and  $\ell = 100$ .
3.  $q \leq 10$  and  $\ell = 20,000$
4.  $\ell = 20,000$
5.  $\ell = 100$

## Example

For the input data:

97  
3  
100  
9 13  
13 22  
5 7

the correct result is:

1  
0 1  
-1  
2  
0 1 2 0

In our answer to the first query we cross the two flower types we have to obtain a flower with  $9 \cdot 13 - 9 - 13 + 2 = 117 - 9 - 13 + 2 = 97$  petals.

In our answer to the third query we cross the flowers with 7 and 5 petals to obtain flower type #2 with 25 petals, and then we cross a flower with 5 and a flower with 25 petals to obtain a flower with 97 petals.

# Zadanie: FLO

## Hodowca kwiatów



CPSPC 2019, dzień drugi. Plik źródłowy flo.\* Dostępna pamięć: 256 MB.

28.06.2019

Zbliżają się urodziny Królowej i z tej okazji Król postanowił jej podarować kwiat o dokładnie  $c$  płatkach, który Ty musisz wyhodować.

Niestety, Twoje zasoby i umiejętności mają swoje ograniczenia. Możesz zdobyć dwa rodzaje kwiatów: takie, które mają  $a$  płatków i takie, które mają  $b$  płatków. Potrafisz też krzyżować ze sobą dwa gatunki – dla dowolnych  $x$  i  $y$  po skrzyżowaniu gatunków o  $x$  and  $y$  płatkach powstaje, zawsze i niezmiennie, gatunek o  $xy - x - y + 2$  płatkach. Możesz też dokonać takiej krzyżówki dla  $x = y$ , np. po skrzyżowaniu dwóch kwiatów o 10 płatkach dostaniesz taki o 82. Gatunki powstałe w wyniku krzyżówek możesz oczywiście używać do następnych eksperymentów.

Jak już było wspomniane, musisz zacząć od dwóch gatunków kwiatów (na tyle pozwala Ci budżet). Dla różnych możliwych par  $(a, b)$  początkowych gatunków sprawdź, czy da się otrzymać kwiat dla Królowej o dokładnie  $c$  płatkach –  $c$  jest zawsze takie samo.

## Wejście

Pierwszy wiersz wejścia zawiera jedną liczbę całkowitą  $c$  ( $4 \leq c \leq 10^{5000}$ ). Drugi wiersz zawiera liczbę  $q$  ( $1 \leq q \leq 5000$ ) wszystkich zapytań, czyli konfiguracji początkowych. Trzeci wiersz zawiera liczbę  $\ell$  ( $100 \leq \ell \leq 20,000$ ) o znaczeniu podanym poniżej.

Pozostałe  $q$  wierszy zawiera zapytania. Każde z nich to para początkowych wartości  $a_i, b_i$  ( $3 \leq a_i, b_i \leq \min(c - 1, 10^8)$ ).

## Wyjście

Odpowiedź dla każdego zapytania może składać się z jednego lub więcej wierszy. Jeśli nie da się w danym zapytaniu stworzyć kwiatu o  $c$  płatkach, wypisz jako odpowiedź pojedynczą liczbę  $-1$ .

Jeśli można stworzyć taki kwiatek, wypisz metodą zrobienia tego w co najwyżej  $\ell$  krzyżówkach. Odpowiedź powinna składać się wtedy z dwóch wierszy: w pierwszym powinna być liczba  $k$  krzyżówek, które proponujesz wykonać. W drugim wierszu podaj ciąg  $2k$  liczb. Każde kolejne dwie to numery (niekoniecznie różne) krzyżowanych kwiatów. Początkowy kwiat o  $a_i$  płatkach ma numer 0, kwiat o  $b_i$  płatkach ma numer 1, a każdy nowo stworzony kwiat dostaje kolejny numer  $2, 3, \dots, k + 1$ , w kolejności powstawania. Ostatni ( $k + 1$ -wszy) utworzony kwiat powinien być kwiatem Królowej o  $c$  płatkach.

Limit  $\ell$  jest dobrany tak, że zawsze kiedy istnieje rozwiązanie, istnieje też takie o co najwyżej  $\ell$  krzyżówkach. Nie musisz minimalizować liczby ruchów, wystarczy że zmieścisz się w limicie.

## Podzadania

Jest pięć podzadań, każde warte 20 punktów. Poniżej podane są ograniczenia obowiązujące w każdym z nich:

1.  $c \leq 1000$ ,  $q \leq 100$  and  $\ell = 20,000$ .
2.  $c \leq 10^{18}$  and  $\ell = 100$ .
3.  $q \leq 10$  and  $\ell = 20,000$
4.  $\ell = 20,000$
5.  $\ell = 100$

## Przykład

Dla danych wejściowych:

97  
3  
100  
9 13  
13 22  
5 7

poprawnym wynikiem jest:

1  
0 1  
-1  
2  
0 1 2 0

W pierwszym przykładzie wystarczy skrzyżować dwa typy (9 i 13), które już mamy, otrzymując kwiat o  $9 \cdot 13 - 9 - 13 + 2 = 117 - 9 - 13 + 2 = 97$  płatkach.

W trzecim przykładzie krzyżujemy kwiaty o 7 i 5 płatkach, otrzymując kwiat #2 o 25 płatkach, po czym ten kwiat krzyżujemy z kwiatem o 5 płatkach, otrzymując ostatecznie kwiat z 97 płatkami.

# Úloha: FLO

## Květinové křížení



CPSPC 2019, Den druhý. Zdrojový soubor flo.\* Dostupná paměť: 256 MB.

28. 6. 2019

Královniny narozeniny se blíží a král ti uložil nesmírně důležitý úkol: vypěstovat květiny s přesně  $c$  okvětními lístky.

Tvoje zdroje jsou ovšem omezené. Momentálně máš k dispozici pouze dva druhy květin: první druh má přesně  $a$  okvětních lístků, druhý jich má přesně  $b$ . Krom toho je ti znám pouze jeden způsob, jak květiny křížit. Tímto způsobem, křížíme-li květiny s  $x$  lístky a  $y$  lístky, získáme květinu s  $xy - x - y + 2$  lístky.

Toto křížení funguje i za předpokladu, že obě květiny jsou stejného druhu. Obecně platí, že nový typ květin má většinou jiný počet lístků než ten předchozí. Například křížením dvou květin s 10 okvětními lístky získáme vždy květinu s 82 lístky.

Dostaneš zadání sadu dotazů. Tyto dotazy se skládají ze tří celých čísel  $a, b, c$ . Každý dotaz v rámci jednoho testu má stejnou hodnotu  $c$ , ale různé hodnoty  $a, b$ . Pro každý dotaz urči, zda-li a jak lze z počátečních květin  $a, b$  vypěstovat pro královnu květinu  $c$ .

## Vstup

Na prvním řádku vstupu se nachází kladné číslo  $c$  ( $4 \leq c \leq 10^{5000}$ ).

Druhý řádek obsahuje kladné celé číslo  $q$  ( $1 \leq q \leq 5000$ ): počet dotazů.

Třetí řádek obsahuje kladné celé číslo  $\ell$  ( $100 \leq \ell \leq 20\,000$ ): limit vysvětlen níže.

Zbytek vstupu sestává z  $q$  řádků, jeden pro každý dotaz.  $i$ -tý řádek obsahuje hodnoty  $a_i$  a  $b_i$  pro dotaz  $i$  ( $3 \leq a_i, b_i \leq \min(c - 1, 10^8)$ ).

## Výstup

Pro každý dotaz vypiš jeden či více řádků. Pokud květinu s  $c$  lístky ze zadaných květin vypěstována být nemůže, odpověz jediným řádkem obsahujícím číslo  $-1$ .

V opačném případě najdi a vypiš takový způsob, který vyžaduje  $\ell$  nebo méně křížení. Vypiš dva řádky. První řádek obsahuje počet křížení, který chceš provést. Druhý řádek by měl obsahovat  $2k$  indexů: pro každé křížení (v pořadí jejich provedení) vypiš indexy dvou již existujících květin (ne nutně různých), které chceš křížit. Květinu s  $a_i$  lístky je typu 0 a květinu s  $b_i$  okvětními lístky je typu 1. Produkty křížení jsou očíslovány indexy 2 až  $k + 1$  v pořadí jejich vzniku. Poslední vykřížený typ musí být ten pro královnu.

Limit  $\ell$  je vybrán tak, že pokud existuje řešení, pak existuje i řešení využívající nejvýše  $\ell$  křížení. Není nutné minimalizovat počet křížení, akceptován je libovolný výstup, který užívá nejvýše  $\ell$  křížení a zároveň produkuje královninu květinu.

## Omezení

Úloha je rozdělena na pět podúloh, kde každá má hodnotu 20 bodů. Zde jsou jejich další omezující podmínky:

1.  $c \leq 1000$ ,  $q \leq 100$  a  $\ell = 20,000$ .
2.  $c \leq 10^{18}$  a  $\ell = 100$ .
3.  $q \leq 10$  a  $\ell = 20,000$
4.  $\ell = 20,000$
5.  $\ell = 100$

## Příklad

Pro vstupní data:

97  
3  
100  
9 13  
13 22  
5 7

je správný výstup:

1  
0 1  
-1  
2  
0 1 2 0

V odpovědi na první dotaz křížíme oba zadané typy a získáváme květinu s  $9 \cdot 13 - 9 - 13 + 2 = 117 - 9 - 13 + 2 = 97$  okvětními lístky.

V odpovědi na třetí dotaz nejdříve křížíme květiny se 7 a 5 okvětními lístky. Získáváme tak květinu typu #2 s 25 okvětními lístky. Následně křížíme květiny s 5 a 25 lístky a získáváme květinu s 97 lístky, jak je požadováno.

# Úloha: FLO

## Krýženie kvetov



CPSPC 2019, Deň druhý. Zdrojový súbor flo.\* Dostupná pamäť: 256 MB.

28.06.2019

Blížia sa narodeniny Kráľovnej, a Kráľ vám zadal úlohu, vyšľachtiť kvet s presne  $c$  lístkami.

Problém je, že vaše zdroje sú obmedzené. Teraz máte iba dva typy kvetov: jeden typ má  $a$  lístkov, druhý má  $b$ . A aby to nebolo príliš jednoduché, máte iba jednu techniku, ako krížiť kvety. Pri použití tejto techniky vznikne krížením kvetu s  $x$  lístkami a kvetu s  $y$  lístkami kvet, ktorý má presne  $xy - x - y + 2$  lístkov.

Všimnite si, že tento postup funguje aj pre dva rovnaké kvety. Vo všeobecnosti, nový kvet má väčšinou iný počet lístkov ako pôvodný. Napríklad krížením dvoch 10-lístkových kvetov vždy vznikne kvet s 82 lístkami.

Na vstupe dostanete sadu otázok. Každá otázka v jednom test-kejsse bude mať rovnaké číslo  $c$ , ale rôzne hodnoty  $a$  a  $b$ . Pre každú otázku zistíte, či sa dá vyšľachtiť kvet pre Kráľovnú.

## Vstup

Na prvom riadku vstupu je kladné celé číslo  $c$  ( $4 \leq c \leq 10^{5000}$ ).

Na druhom riadku je kladné celé číslo  $q$  ( $1 \leq q \leq 5000$ ): počet otázok.

Tretí riadok obsahuje kladné celé číslo  $\ell$  ( $100 \leq \ell \leq 20,000$ ): limit ktorý je vysvetlený nižšie.

Zvyšok vstupu pozostáva z  $q$  riadkov, jeden pre každú otázku. Každý z nich obsahuje hodnoty  $a_i$  a  $b_i$  pre jednu otázku ( $3 \leq a_i, b_i \leq \min(c - 1, 10^8)$ ).

## Výstup

Pre každú otázku, vypíšte jeden alebo viac riadkov. Ak sa kvet s  $c$  lístkami nedá vyšľachtiť, vypíšte jeden riadok s číslom  $-1$ .

Ak sa kvet s  $c$  lístkami dá vyšľachtiť, nájdite a vypíšte spôsob ako to spraviť na najviac  $\ell$  krížení. Vypíšte dva riadky. Prvý obsahuje počet krížení  $k$  ktoré plánujete spraviť. Druhý riadok bude obsahovať  $2k$  indexov: pre každé kríženie, v poradí, čísla dvoch (nie nutne rôznych), už existujúcich kvetov ktoré chcete krížiť. Kvet s  $a_i$  lístkami má index 0 a kvet s  $b_i$  lístkami má index 1. Kvety vzniknuté krížením sú postupne číslované 2, 3, ...,  $k + 1$  v poradí v akom sú vytvorené. Kvet s indexom  $k + 1$  musí byť ten, ktorý je určený pre Kráľovnú.

Limit  $\ell$  je zvolený tak, že vždy keď riešenie existuje, existuje aj riešenie s  $\ell$  alebo menej kríženiami. Hocijaký výstup ktorý je dosť krátky a vytvorí kvet s  $c$  lístkami bude akceptovaný. Nemusíte minimalizovať počet krížení.

## Podúlohy

Päť pod úloh, každá za 20 bodov s nasledujúcimi obmedzeniami:

1.  $c \leq 1000$ ,  $q \leq 100$  a  $\ell = 20,000$ .
2.  $c \leq 10^{18}$  a  $\ell = 100$ .
3.  $q \leq 10$  a  $\ell = 20,000$
4.  $\ell = 20,000$
5.  $\ell = 100$

## Príklad

Vstup:

97  
3  
100  
9 13  
13 22  
5 7

Výstup:

1  
0 1  
-1  
2  
0 1 2 0

V odpovedi na prvú otázku krížime dva pôvodné typy kvetov a dostaneme kvet s  $9 \cdot 13 - 9 - 13 + 2 = 117 - 9 - 13 + 2 = 97$  lístkami.

V odpovedi na tretiu otázku krížime kvety so 7 a 5 lístkami aby sme dostali kvet typu #2 s 25 lístkami, a potom krížime 5 a 25 lístkov čím dostaneme 97 lístkov.

# Task: FLO

## Güllərin calaq edilməsi



CPSPC 2019, Day two. Source file flo.\* Available memory: 256 MB.

28.06.2019

Kraliçanın ad günü yaxınlaşır və Kral sizə çətin və eyni zamanda qəribə bir tapşırıq verir: Nə az nə çox, məhz  $c$  sayda ləçəyi olan çiçək yetişdirmək.

Problem ondadır ki, sizin məhdud vəsaitiniz var. Hal-hazırda sizin yalnız iki növ çiçəyiniz var: Bunlardan birinin  $a$  sayda, digərinin isə  $b$  sayda ləçəyi var. Daha da pisi siz iki növ çiçəyi calaq etməyin yalnız bir üsulunu bilirsiniz. Bu üsuldən istifadə etdiyiniz zaman  $x$  sayda ləçəyi olan güllə,  $y$  sayda ləçəyi olan güllü calaq etdikdə,  $xy - x - y + 2$  sayda ləçəyi olan gül alınır.

Qeyd edək ki, verilmiş güllərin eyni sayda ləçəkləri olduğu halda da calaq etmə prosesi yuxarıdakı kimi işləyir. Adətən yeni yaranmış güllün əvvəlkindən fərqli sayda ləçəyi olacaq. Məsələn, 10 ləçəyi olan iki güllü calaq etdiyiniz zaman 82 ləçəyi olan gül alınır.

Sizə çoxlu sorğu veriləcək. Hər bir test nümunəsində bütün sorğular üçün  $c$  eyni olacaq, lakin hər sorğuda müxtəlif  $a$  və  $b$  qiymətləri veriləcək. Hər bir sorğuda Kraliça üçün gül hazırlamaq mümkün olub-olmadığını və bunu etmək mümkün olduğu halda necə edəcəyinizi müəyyən etməlisiniz.

## Giriş

Girişin birinci sətirində bir müsbət tam ədəd  $c$  ( $4 \leq c \leq 10^{5000}$ ) verilir.

İkinci sətirdə bir müsbət tam ədəd  $q$  ( $1 \leq q \leq 5000$ ) sorğuların sayı verilir.

Üçüncü sətirdə bir müsbət tam ədəd  $\ell$  ( $100 \leq \ell \leq 20,000$ ) verilir: Bu məhdudiyyətdir və aşağıda izah olunub.

Girişin qalan hissəsi  $q$  sayda sətirdən ibarətdir. Hər sətirdə bir sorğu  $a_i$  və  $b_i$  ( $3 \leq a_i, b_i \leq \min(c - 1, 10^8)$ ) verilir.

## Çıxış

Hər bir sorğu üçün bir və ya bir neçə sətir çap edin. Əgər sorğuya uyğun  $c$  ləçəkdən ibarət gül almaq mümkün deyilsə, çıxışa bir sətirdə  $-1$  verin.

Əgər  $c$  ləçəkdən ibarət gül almaq mümkündürsə, bunu  $\ell$  və ya daha az calaq istifadə etməklə necə etmək lazım olduğunu tapın və çıxışa verin. İki sətir çap edin. Birinci sətirdə etmək istədiyiniz calaqların sayını  $k$  çap edin. İkinci sətirdə  $2k$  indeks: hər bir calaq üçün sıra ilə calaq etmək istədiyiniz iki mövcud çiçək növünün nömrələrini (müxtəlif olmaya bilər) çap edin.  $a_i$  sayda ləçəyi olan gül 0-cı,  $b_i$  sayda ləçəyi olan isə 1-ci növdür. Calaq nəticəsində yaranan növlər 2, 3, ...,  $k + 1$  ədədləri ilə yarandıkları sıraya uyğun nömrələnir.  $k + 1$ -ci növ gül Kraliça üçün olan gül olmalıdır.

$\ell$  məhdudiyyəti elə seçilmişdir ki, hər hansı həll mümkün olduğu təqdirdə  $\ell$  və ya daha az calaq istifadə etməklə də həll mövcuddur. Verilmiş limiti keçməmək şərti ilə  $c$  sayda ləçəyi olan gül yaradan istənilən cavab qəbul ediləcək. Calaqların sayını minimum etmək tələb olunmur.

## Alt tapşırıqlar

Məsələ hər biri 20 xal olan beş alt tapşırıqdan ibarətdir. Onlar üçün əlavə məhdudiyyətlər aşağıda verilir:

1.  $c \leq 1000$ ,  $q \leq 100$  və  $\ell = 20,000$ .
2.  $c \leq 10^{18}$  və  $\ell = 100$ .
3.  $q \leq 10$  və  $\ell = 20,000$
4.  $\ell = 20,000$
5.  $\ell = 100$



## Example

For the input data:

97  
3  
100  
9 13  
13 22  
5 7

the correct result is:

1  
0 1  
-1  
2  
0 1 2 0

Birinci sorğuya cavab olaraq biz verilmiş iki gül növünü calaq edərək  $9 \cdot 13 - 9 - 13 + 2 = 117 - 9 - 13 + 2 = 97$  ləçəkdən ibarət gül alırıq.

İkinci sorğuya cavab olaraq biz öncə 7 və 5 ləçəkdən ibarət olan gülləri calaq edərək #2-ci növ 25 ləçəkdən ibarət gül əldə edirik. Daha sonra isə biz 5 və 25 ləçəkdən ibarət olan gülləri calaq edərək 97 ləçəkdən ibarət gül əldə edirik.