

# НАЦИОНАЛНА ОЛИМПИАДА ПО ИНФОРМАТИКА

Областен кръг, 16.03.2019 г.

Група А, 11-12 клас

## Задача А1. Трамвайни маршрути

Трамвайното управление в един град иска да реорганизира градските трамвайни маршрути. В града има  $N$  трамвайни спирки, номерирани с числата от 1 до  $N$ , между някои от които има трамвайни линии. *Трамвайна линия* ще наричаме пряката линия, свързваща две спирки, като между тях няма други спирки. *Ако между две спирки има линия, то тя е единствена*. Линиите са двупосочни (както сте виждали, трамвайните линии са сдвоени – по едната линия вървят трамваите в едната посока, а по другата – в другата посока). Трамвайните линии в града са такива, че от всяка спирка може да се стигне до всяка друга спирка. *Трамваен маршрут* ще наричаме последователност от линии, по които без прекъсване може да се стигне от една до друга спирка, преминавайки евентуално през трети спирки. Един трамваен маршрут може да преминава през една спирка повече от един път, но *не може да минава по една линия повече от един път*. Маршрутът може да започва и завършва в една и съща спирка, като в този случай *непременно минава поне през още една спирка*, т.е. няма „примки“. Хората от управлението искат така да определят фиксирани трамвайни маршрути в града, че:

- По всяка линия да минава *точно един* трамваен маршрут. През една спирка могат да минават повече от един маршрут.
- Използвайки определените маршрути, да може да се стигне от всяка до всяка спирка, евентуално сменяйки маршрута (трамвая) на някои от спирките.
- Броят на така определените трамвайни маршрути да бъде **минимален**.

Напишете програма **trams**, която помага на хората да решат тази задача.

### Вход

От първия ред на стандартния вход се въвеждат две цели, положителни числа  $N$  и  $M$ , разделени с интервал – броят на спирките и броят на трамвайните линии.

Следват  $M$  реда, всеки от които съдържа по две различни положителни цели числа  $x$  и  $y$ , разделени с интервал – номерата на спирките, определящи поредната трамвайна линия. Измежду тези двойки номера, няма повтарящи се двойки.

### Изход

На първия ред на стандартния изход програмата трябва да изведе едно число  $K$  – минималния брой трамвайни маршрути, удовлетворяващи условието на задачата.

На всеки един от следващите  $K$  реда програмата трябва да изведе по един трамваен маршрут. Маршрутите трябва да удовлетворяват условията на задачата. Форматът на реда, съдържащ един маршрут е следния: първо се извежда броят на номерата на спирки, които се съдържат в реда, следван от интервал, а след това, разделени с по един интервал, номерата на спирките от маршрута, *в реда, в който трамваят ще преминава през тях*. Забележете, че една спирка може да се срещне повече от един път в реда, ако по този маршрут трамваят преминава повече от един път през нея. Например, ако един маршрут започва и завършва в една и съща спирка, то тя ще се срещне поне два пъти на съответния ред.

Ако задачата има повече от едно решение по отношение на маршрутите, то изведете което и да е от тях.

### Ограничения

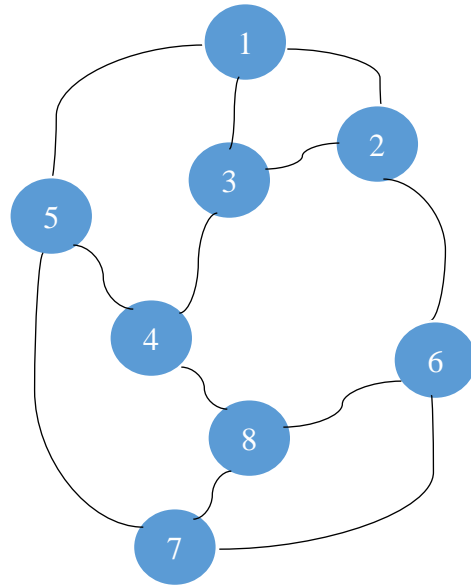
$$2 \leq N \leq 50\,000$$

$$1 \leq M \leq 100\,000$$

**НАЦИОНАЛНА ОЛИМПИАДА ПО ИНФОРМАТИКА**  
**Областен кръг, 16.03.2019 г.**  
**Група А, 11-12 клас**

**Пример**

<b>Вход</b>	<b>Изход</b>
8 12	4
2 3	10 1 2 6 7 5 1 3 4 8 7
3 4	2 5 4
5 4	2 2 3
2 6	2 6 8
4 8	
6 8	
8 7	
5 7	
6 7	
1 2	
1 5	
1 3	



# НАЦИОНАЛНА ОЛИМПИАДА ПО ИНФОРМАТИКА

Областен кръг, 16.03.2019 г.

Група А, 11-12 клас

## Задача А2. Съставни числа

Разглеждаме множеството  $P$  на **всички нечетни прости числа**. Нека е зададено цялото положително число  $n$ . Да изберем едно **четно** цяло положително число  $x$ , не по-малко от  $n$ . Образуваме множеството  $M$  от всички цели положителни числа от вида  $p^2+x$ , където  $p$  обхожда  $P$ .

Напишете програма **composites**, която намира едно четно  $x$ , такова, че:

- не е по-малко от  $n$ ;
- броят на цифрите на  $x$  е най-много с едно по-голям от броя на цифрите на  $n$ ;
- **всички** числа от  $M$  са съставни,

или установява, че такова  $x$  няма.

За яснота, нека да разгледаме случая  $n = 13$ .

Множеството  $P$  е съставено от числата 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, ... . При разглежданото  $n$  за образуване на множеството  $M$  можем да избираме четни числа  $x$ , не по-малки от 13. Първото такова е  $x = 14$ . Ако изберем него, за множеството  $M$  получаваме:  $M = \{23, 39, 63, 135, 183, 303, 375, 543, \dots\}$ . Веднага се вижда, че то не върши работа, защото още първият му член, 23, не е съставно, а просто число. Следващият избор, който можем да направим, е  $x = 16$ . За множеството  $M$  получаваме  $M = \{25, 41, 65, 137, 185, 305, 377, 545, \dots\}$ . Този избор на  $x$  също не е подходящ: вторият му елемент, 41, например, не е съставно число (четвъртият, 137, също). По подобен начин не са решения изборите за  $x = 18, 20, 22$  и  $24$ : в  $M$  винаги присъстват числа, които не са съставни. При избор на  $x = 26$ , обаче, всички числа в  $M = \{35, 51, 75, 147, 195, 315, 387, 555, \dots\}$  се оказват съставни. Броят на цифрите на това  $x$ , е равен на този на  $n$ , затова то е коректно решение. Може да се провери, че  $x=782$ , например, също е коректно решение.

### Вход

От стандартния вход се въвежда един ред, който съдържа само цялото положително число  $n$ .

### Изход

Програмата трябва да извежда на стандартния изход един ред, който съдържа само:

- цяло положително число  $x$ , не по-малко от  $n$  и с не повече от една цифра от него, за което всички числа в описаното множество  $M$  са съставни;
- числото нула, ако програмата установи, че такова  $x$  не може да бъде избрано.

### Ограничения

$$n < 10^{17}.$$

В 30% от тестовите примери  $n$  не надхвърля  $10^8$ .

### ПРИМЕР

#### Вход

13

#### Изход

26

# НАЦИОНАЛНА ОЛИМПИАДА ПО ИНФОРМАТИКА

Областен кръг, 16.03.2019 г.

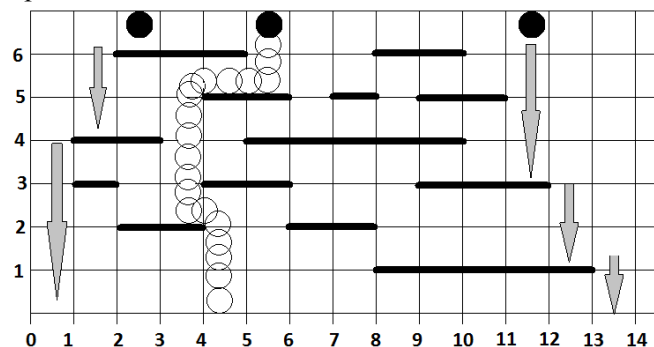
Група А, 11-12 клас

## Задача А3. Бръмбар

На стена са заковани  $N$  дъски, успоредни на пода. Бръмбар пада от тавана върху някоя от тях, тръгва или наляво или надясно и достигайки края на дъската – пада вертикално надолу. Ако падне отново върху дъска, веднага тръгва или наляво, или надясно, и т.н. докато стигне пода на стаята.

Приемаме, че стената е разграфена на квадрати със страна 1 см. и е изцяло в I квадрант на координатна система с център долния ляв ъгъл на стената. Дъските, които са с една и съща координата  $y$ , не се застъпват и допират. Бръмбара го оприличаваме на топче с диаметър 5 мм.

Напишете програмата **beetle**, която намира такъв път на бръмбара до пода, при който пада на минимален брой дъски.



**Вход.** От първия ред на стандартния вход се въвежда числото  $N$ . От следващите  $N$  реда се въвеждат по 3 цели числа  $x_i$ ,  $y_i$  и  $d_i$ , които са абсцисата и ординатата на левия край на  $i$ -тата дъска и нейната дължина.

От  $(N+2)$ -я ред се въвежда числото  $T$  – броя на примерите в теста. От последния ред се въвеждат  $T$  числа  $X_1, X_2, \dots, X_T$ , разделени с интервали, като  $X_j$  означава, че в  $j$ -я пример бръмбарът пада от тавана вертикално надолу между абсциси  $X_j$  и  $X_j + 1$ .

**Изход.** По реда на примерите, на един ред, изведете  $T$  на брой числа  $P_1, P_2, \dots, P_T$ , разделени с по един интервал, където  $P_i$  е минималния брой дъски върху които ще падне бръмбарът в  $i$ -я пример, преди да стигне до пода на стаята.

**Ограничения:**  $0 < N \leq 10^5$ ;  $0 < x_i, y_i, d_i \leq 10^5$ ,  $(1 \leq i \leq N)$ ;  $0 < T \leq 6 \cdot 10^4$ ;  $0 < X_j \leq 10^5$ ,  $(1 \leq j \leq T)$ .

### Пример

Вход	Изход
13	2 2 4 4 2
1 4 2	
9 5 2	
8 1 5	
2 2 2	
6 2 2	
2 6 3	
1 3 1	
4 3 2	
9 3 3	
5 4 5	
4 5 2	
7 5 1	
8 6 2	
5	
2 5 7 8 11	