Task: WAT
Watering plants

CPSPC 2019, Day 3. Source file `wat.*` Available memory: 768 MB. *29. 6. 2019*

Řehoř is a retired mad scientist. His days of evil plans of world domination are over, now he wants to settle down and use his mad ideas for good. Recently, Řehoř has bought a small piece of land and he would like to grow some flowers on it. Rain is rare in the country Řehoř lives in, so he doesn't want to waste a single raindrop.

Řehoř's garden can be imagined as a rectangular grid with $m+2$ rows and n columns. The bottom ($(m+1)$-th) row contains dirt, other rows are empty. When it rains, water appears in exactly one of the blocks of the topmost (zeroth) row. As would be expected, water falls downwards, meaning that if it was at the position (r, c) at time t, it will be at position $(r+1, c)$ at time $t+1$ (unless, of course, it reaches the bottom row, in which case it falls no longer).

Řehoř wants to pick one of the dirt blocks in the bottom row and grow a flower in it (that is, replace the block with a flower block). Moreover, he wants to choose the block so that no matter where it rains, the water ends up at this block. To achieve this, he's got a set of m funnels, the i-th of them occupying blocks $(i, \ell_i), (i, \ell_i + 1), \ldots, (i, r_i)$ and having a hole at block (i, h_i) $(1 \leq \ell_i \leq h_i \leq r < n)$. When water arrives at block (i, c) for $\ell_i \leq c \leq r_i$, instead of falling down, it flows through the funnel to the block $(i+1, h_i)$.

Each funnel has its weight w_i (unrelated to its size). Since building a supportive construction for the funnels is tricky, Řehoř wants to minimize the total sum of weights of used funnels. Help him choose some subset of funnels such that all rainwater ends up in a single block and the sum of the used funnels' weights is minimal possible.

Input

The first line of the input contains two integers, m and n $(1 \leq m \leq 500\,000,\ 1 \leq n \leq 10^9)$, separated by a single space; these specify the height and width of Řehoř's garden.

The i-th of the following m lines contain four space-separated integers ℓ_i, r_i, h_i, w_i, describing the i-th funnel $(1 \leq i \leq m)$.

Output

Output a single number: the minimum total weight of a set of funnels satisfying the conditions. If no set of funnels satisfies the conditions, output `-1`.

Example

For the input data:

```
5 6
2 4 3 3
1 2 2 5
3 6 5 4
4 6 4 9
2 4 3 2
```

the correct result is:

```
16
```

whereas for the following input data:

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

the correct answer is:

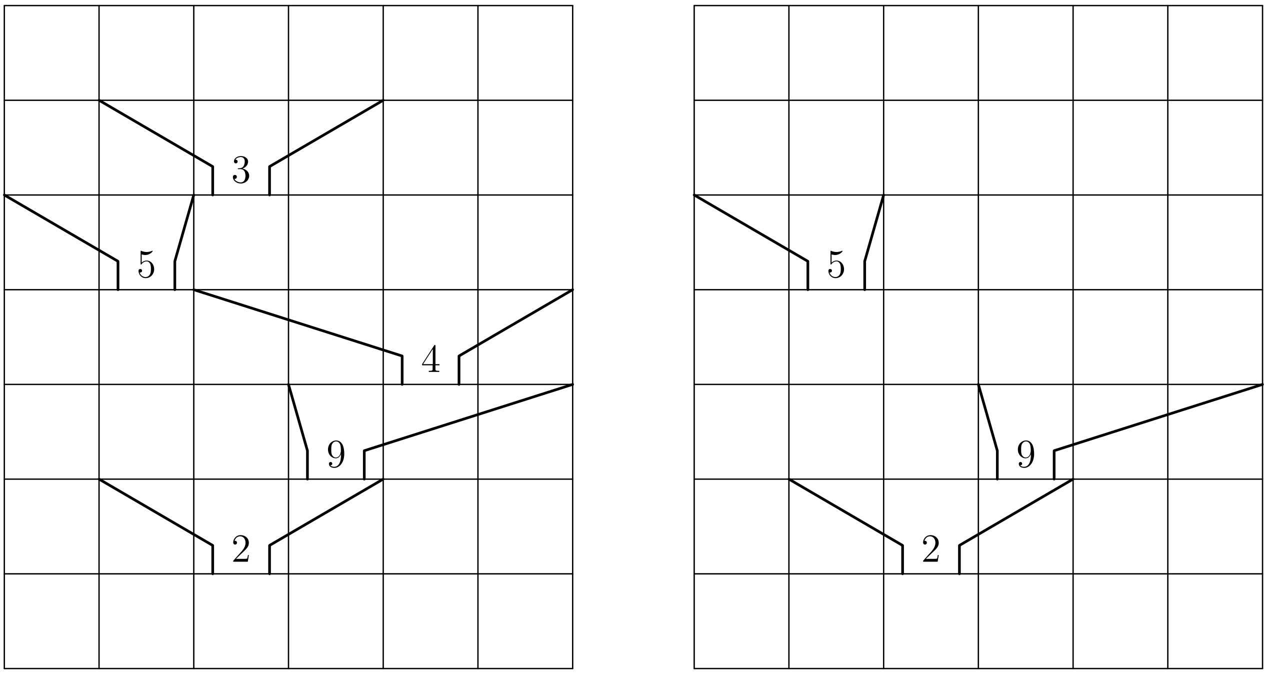
```
-1
```

Explanation of the example:

In the first testcase, we can choose funnels 2, 4 and 5. Then no matter where the rain appears, it will fall at block $(6, 3)$. The total weight of these funnels is 16. Since it is impossible to do better, this is also the correct answer.

In the second testcase, it is impossible to choose some funnels so that the water falls to a single bottom block.

The first example is shown in the following images:



Scoring

Testset consists of subtasks satisfying following conditions. Tests for each subtask consist of one or more test groups.

Subtask	**Conditions**	**Points**
1	$1 \leq M \leq 24$	9
2	$1 \leq M \leq 500$	15
3	$1 \leq M \leq 1500$	14
4	$1 \leq M \leq 10\,000$	18
5	$1 \leq M \leq 100\,000$	37
6	$1 \leq M \leq 500\,000$	7

Zadanie: WAT
Podlewanie kwiatów

CPSPC 2019, dzień 3. Plik źródłowy `wat.*` **Dostępna pamięć: 768 MB.** *29. 6. 2019*

Grzegorz jest emerytowanym szalonym naukowcem. Czasy, kiedy planował przejąć kontrolę nad światem już dawno minęły – teraz postanowił się ustatkować i wykorzystać swoje genialne pomysły, by czynić dobro. Ostatnio Grzegorz kupił kawałek ziemi i postanowił hodować na nim kwiaty. Ponieważ deszcze w jego kraju są rzadkością, Grzegorz nie chce zmarnować ani kropli.

Ogród Grzegorza można reprezentować jako planszę mającą $m+2$ wierszy i n kolumn. Najniższy ($m+1$-szy) wiersz oznacza ziemię, pozostałe wiersze są puste. Podczas deszczu woda pojawia się w najwyższym (zerowym) wierszu, a następnie spada na ziemię, czyli jeśli znajduje się w polu (r, c) dla $r \leq m$, to w następnej sekundzie znajdzie się w polu $(r + 1, c)$.

Grzegorz chce wybrać jedno pole na ziemi i posadzić na nim kwiatki. Ponadto chce, żeby woda znad całego ogrodu (tj. woda, która pojawiła się w dowolnym polu $(0, i)$ dla $1 \leq i \leq n$) spadła na pole z kwiatkami. Żeby to osiągnąć, może umieścić nad swoim ogrodem rynny. Do wyboru ma m różnych rynien – rynna numer i musi zostać umieszczona dokładnie na polach $(i, \ell_i), (i, \ell_i + 1), \cdots, (i, r_i)$ i posiadać odpływ na polu (i, h_i) $(1 \leq \ell_i \leq h_i \leq r < n)$. Taka rynna sprawi, że woda z pola (i, c) dla $\ell_i \leq c \leq r_i$ zawsze spłynie na pole $(i+1, h_i)$. Rynna numer i waży w_i kilogramów, przy czym masa nie jest proporcjonalna do długości. Ponieważ budowa konstrukcji podpierającej wszystkie rynny jest skomplikowana, Grzegorz chce zminimalizować łączną masę użytych rynien.

Wejście

W pierwszym wierszu standardowego weścia znajdują się dwie liczby całkowite m i n $(1 \leq m \leq 500\,000$, $1 \leq n \leq 10^9)$ oddzielone pojedynczym odstępem oznaczające wymiary ogrodu Grzegorza.

W i-tym z kolejnych m wierszy znajdują się liczby oddzielone pojedynczym odstępem ℓ_i, r_i, h_i, w_i oznaczające możliwe położenie i masę i-tej rynny

Wyjście

Jeśli odpowiednie wybranie rynien i położenia kwiatków jest niemożliwe, należy wypisać `-1`. W przeciwnym przypadku należy wypisać jedną liczbę całkowitą oznaczającą minimalną łączną masę użytych rynien.

Przykład

Dla danych wejściowych:

```
5 6
2 4 3 3
1 2 2 5
3 6 5 4
4 6 4 9
2 4 3 2
```

poprawnym wynikiem jest:

```
16
```

Natomiast dla

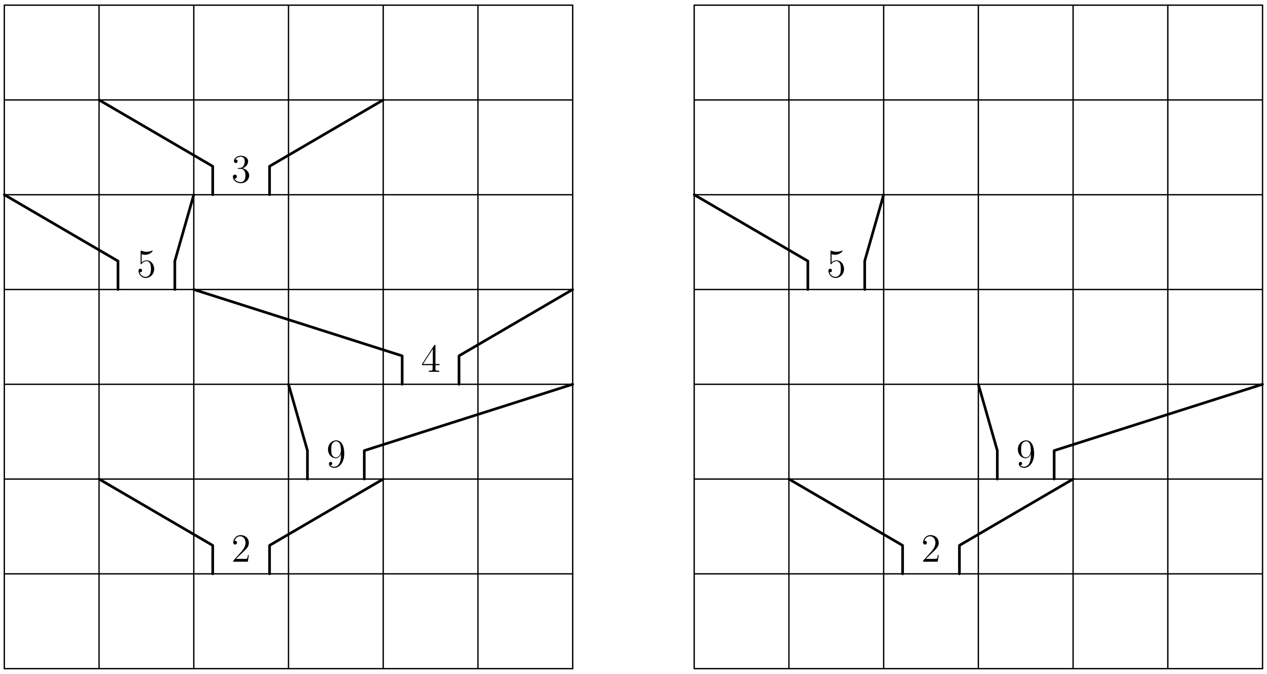
```
3 5
2 4 3 7
1 3 1 2
2 5 4 3
```

poprawną odpowiedzią jest:

```
-1
```

Wyjaśnienie do przykładu: W pierwszym przykładzie możemy wybrać rynny 2, 4 i 5, wówczas deszcz ze wszystkich pól w zerowym wierszu spadnie na pole $(6, 3)$. Łączna masa tych rynien to 16, nie da się osiągnąć celu rynnami o mniejszej łącznej masie, więc jest to poprawna odpowiedź.

W drugim przykładzie nie da się wybrać rynien tak, żeby woda ze wszystkich pól w górnym rzędzie spłynęła na to samo pole w dolnym rzędzie.



Scoring

Zestaw testów dzieli się na podzadania spełniające poniższe warunki. Testy do każdego podzadania składają się z jednej lub większej liczby osobnych grup testów.

Subtask	Conditions	Points
1	$1 \leq M \leq 24$	9
2	$1 \leq M \leq 500$	15
3	$1 \leq M \leq 1500$	14
4	$1 \leq M \leq 10\,000$	18
5	$1 \leq M \leq 100\,000$	37
6	$1 \leq M \leq 500\,000$	7

Úloha: WAT
Watering plants

CPSPC 2019, Den 3. Zdrojový soubor `wat.*` Dostupná paměť: 768 MB. *29. 6. 2019*

Řehoř je šílený vědec ve výslužbě. Dny jeho ďábelských plánů na ovládnutí světa jsou ty tam a nyní netouží po ničem jiném, než se usadit a využít své šílené nápady k dobru. Nedávno Řehoř koupil maličký pozemek a chtěl by na něm začít pěstovat květiny. Protože déšť je v Řehořově zemi skutečně výjimečný, nechce nechat jedinou kapku nazmar.

Řehořovů zahradu si můžete představit jako obdelníkovou mřížku s $m+2$ řádky a n sloupci. Spodní řádek ($(m+1)$-tý) je vrstva hlíny. Ostatní řádky jsou prázdné. Při dešti se voda objeví na jednom z políček z nejvyššího řádku. Jak se dá očekávat, voda padá dolů. To znamená, že pokud se v čase t nacházela na pozici (r, c), v čase $t+1$ se bude nacházet na pozici $(r+1, c)$ (pokud ovšem nenarazí na půdu, kdy už samozřejmě nepadá).

Řehoř si by si chtěl v jednom sloupečku na spodní řádce pěstovat květiny (tedy nahradit toto políčko květinou). Navíc by si ideálně přál najít takové políčko, aby ať už začne pršet kdekoliv, skončila dešťová voda právě v něm. Aby toho dosáhl, má k dispozici m trychtýřů. i-tý trychtýř zabírá políčka $(i, \ell_i), (i, \ell_i{+}1), \ldots, (i, r_i)$ a má díru na políčku (i, h_i) $(1 \leq \ell_i \leq h_i \leq r < n)$. Když se kapka vody dostane na políčko okupované trychtýřem, pokračuje v padání z políčka $(i+1, h_i)$.

Každý z trychtýřů má svou hmotnost w_i (ta nezávisí na jeho velikosti). Jelikož postavit dostatečně pevnou konstrukci je obtížné, Řehoř by chtěl minimalizovat celkovou hmotnost použitých trychtýřů. Pomozte mu najít nějakou množinu trychtýřů takovou, že déšť z libovolného vrchního políčka skončí na stejném políčku a zároveň je součet jejich hmotností nejmenší možný.

Vstup

První řádek vstupu obsahuje dvě celá čísla m a n ($1 \leq m \leq 500\,000$, $1 \leq n \leq 10^9$, oddělená jednou mezerou; ta určují výšku a šířku Řehořovy zahrady.

Na i-tém z následujících m řádků se nachází 4 celá čísla ℓ_i, r_i, h_i, w_i oddělená mezerami. Ty popisují i-tý trychtýř ($1 \leq i \leq m$).

Výstup

Vypište jediné číslo: nejmenší možný součet hmotností trychtýřů pro nějakou množinu trychtýřu splňující zadání. Pokud taková množina neexistuje, vypište `-1`.

Příklad

Pro vstupní data:	je správný výstup:

`5 6`
`2 4 3 3`
`1 2 2 5`
`3 6 5 4`
`4 6 4 9`
`2 4 3 2`
	`16`

zatímco pro tento vstup:	je správná odpověď:

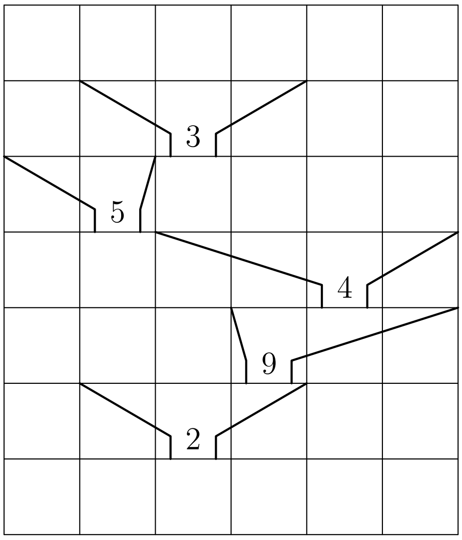
`3 5`
`2 4 3 7`
`1 3 1 2`
`2 5 4 3`
	`-1`

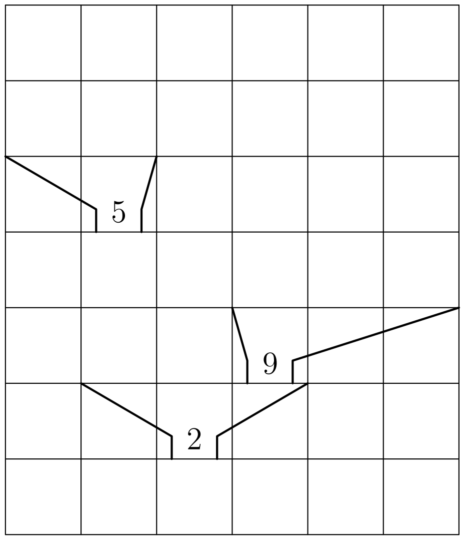
Vysvětlení ukázkového příkladu:

V prvním příkladu můžeme vybrat trychtýře 2, 4 a 5. Následně bez ohledu na to, kde se kapka objeví, dopadne na blok $(6, 3)$. Celková hmotnost těchto trychtýřů je 16. Protože neexistuje lepší množina trychtýřů, jedná se také o správné řešení.

V druhém příkladu není možné vybrat takový trychtýře, aby voda vždy spadla na stejné políčko.

První příklad je rozebrán na těchto obrázcích:





Hodnocení

Jednotlivé subtasky splňují následující podmínky:

Subtask	**Omezení**	**Body**
1	$1 \le M \le 24$	9
2	$1 \le M \le 500$	15
3	$1 \le M \le 1500$	14
4	$1 \le M \le 10\,000$	18
5	$1 \le M \le 100\,000$	37
6	$1 \le M \le 500\,000$	7

Úloha: WAT
Polievanie rastlín

CPSPC 2019, Deň 3. Zdrojový súbor `wat.*` Dostupná pamäť: 768 MB. *29. 6. 2019*

Řehoř je šialený vedec na dôchodku. Dni diabolských plánov na ovládnutie sveta má už za sebou, a teraz sa chce usadiť a používať svoje šialené nápady na konanie dobra. Nedávno, si Řehoř kúpil malý pozemok a rád by na ňom vypestoval nejaké kvety Dážď je vzácny v krajine kde Řehoř žije, preto nechce stratiť ani jedinú kvapku dažďa.

Řehořova záhrada sa dá predstaviť ako obdĺžniková mriežka s $m+2$ riadkami a n stĺpcami. Spodok ($(m+1)$-vý) riadok obsahuje zem, ostatné riadky sú prázdne. Keď prší, voda sa objaví v presne jednom bloku vrchného (nultého) riadka. Ako sa dá očakávať, voda padá dole, čo znamená, že, ak bola na pozícii (r, c) v čase t, tak bude na pozícii $(r + 1, c)$ v čase $t + 1$ (samozrejme, iba kým sa dostane na spodný riadok, kedy ďalej nepadá).

Řehoř si chce vybrať jeden z blokov zeme v spodnom riadku a zasadiť tam kvet (to znamená, zameniť blok zeme za blok kvetu). Navyše chce vybrať taký blok, aby každá kvapka ktorá kvapne skončila v tomto bloku. Aby to dostiahol, má sadu m lievikov. i-ty z nich zaberá bloky $(i, \ell_i), (i, \ell_i + 1), \ldots, (i, r_i)$ a má vývod na bloku (i, h_i) $(1 \leq \ell_i \leq h_i \leq r < n)$. Keď voda dopadne na blok (i, c) pre $\ell_i \leq c \leq r_i$, namiesto toho aby padla o blok nižšie, padne cez lievik na blok $(i + 1, h_i)$.

Každý lievik má nejakú váhu w_i (nezávislú na veľkosti). Nakoľko je dosť náročné postaviť podpornú konštrukciu pre lieviky, Řehoř chce minimalizovať celkový súčet váh použitých lievikov. Pomôžte mu vybrať podmnožinu lievikov tak, že všetky kvapky vody skončia v jednom bloku a súčet váh použitých lievikov je najmenší možný.

Vstup

Na prvom riadku sú dve čísla, m a n $(1 \leq m \leq 10^5, 1 \leq n \leq 10^9)$, predstavujú výšku a šírku Řehořovej záhrady.

i-ty z nasledujúcich m riadkov obsahuje štyri čísla ℓ_i, r_i, h_i, w_i, opisujúce i-ty lievik $(1 \leq i \leq m)$.

Výstup

Vypíšte jedno číslo: minimálnu celkovú váhu vybraných lievikov ktoré spĺňajú podminku. Ak taká množina neexistuje, vypíšte `-1`.

Príklad

Vstup:
```
5 6
2 4 3 3
1 2 2 5
3 6 5 4
4 6 4 9
2 4 3 2
```
Výstup:
```
16
```

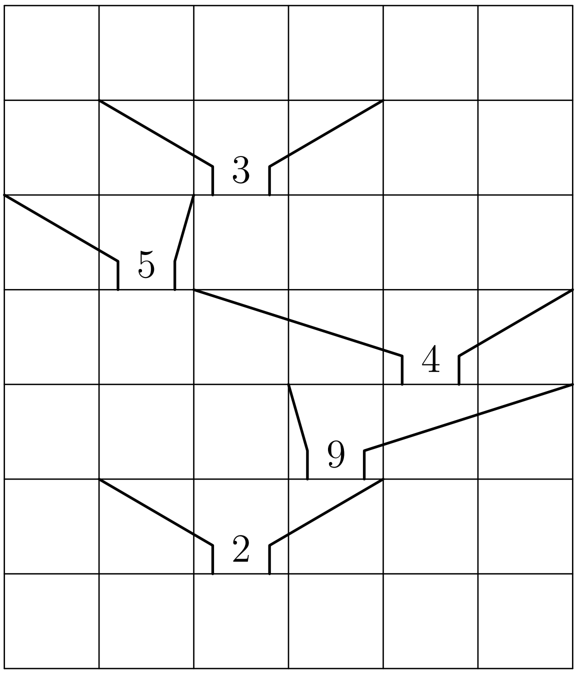
Vstup:
```
3 5
2 4 3 7
1 3 1 2
2 5 4 3
```
Výstup:
```
-1
```

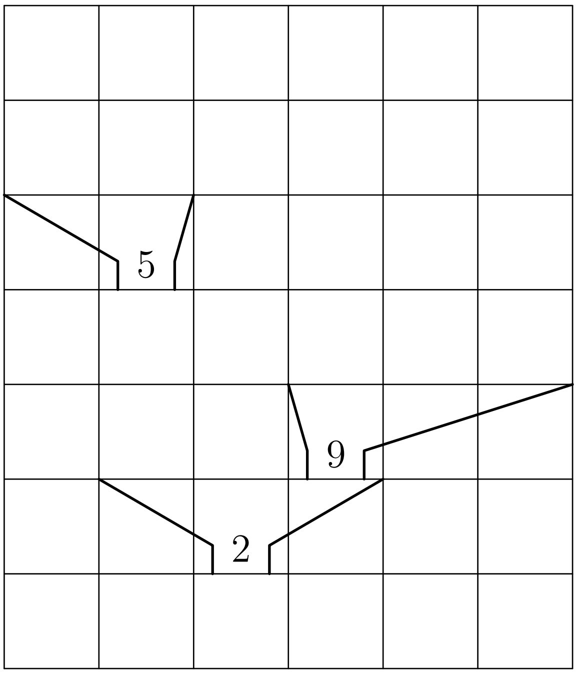
Komentár:

V prvom vstupe si môžeme zvoliť lieviky 2, 4 a 5. Potom každá kvapka dopadne na $(6, 3)$. Ich celková hmotnosť je 16. Lepšie sa to nedá, preto je to správna odpoveď

V druhom vstupe, je nemožné.

Prvý vstup je znázornený na obrázkoch:





Hodnotenie

Podúloha	Obmedzenia	Body
1	$1 \le M \le 24$	9
2	$1 \le M \le 500$	15
3	$1 \le M \le 1500$	14
4	$1 \le M \le 10\,000$	18
5	$1 \le M \le 100\,000$	37
6	$1 \le M \le 500\,000$	7