

Zadanie: AST

Asteroidy



ONTAK 2017, dzień 5. Plik źródłowy ast.* Dostępna pamięć: 256 MB.

01.07.2017

W galaktyce Bajtometry od milionów lat trwa wojna między Bajtoczanami i Bituzjanami. Bajtoczanie rozpoczęli budowę farmy słonecznej na planecie pRAMeteusz, która umożliwiłaby im zasilenie wszystkich międzyplanetarnych czołgów. Bituzjanie dowiedzieli się o tym i postanowili zniszczyć tę farmę, wykorzystując zbliżający się do planety rój n asteroid. Aby mogli osiągnąć swój cel, w planetę musi uderzyć asteroida o masie co najmniej m .

Asteroidy w roju czasem zderzają się pomiędzy sobą – w wyniku kolizji asteroid o masach m_1 i m_2 może dojść do:

- połączenia asteroid w jedną, o masie $m_1 + m_2$ – dzieje się tak jeśli $m_1 > 2 \cdot m_2$ lub $m_2 > 2 \cdot m_1$,
- prawie całkowitego zniszczenia obu ciał niebieskich – w przeciwnym wypadku. W takiej sytuacji zakładamy, że powstaje nowa asteroida o masie 0.

Bituzjańscy naukowcy przewidzieli dokładnie trasy wszystkich kosmicznych bolidów. Wiadomo, że dojdzie do $n - 1$ zderzeń, w wyniku których pozostanie tylko jedna asteroida, która uderzy w pRAMeteusza. Wszystkim obecnie istniejącym asteroidom naukowcy przypisali numery od 0 do $n - 1$, a powstałym w wyniku kolejnych zderzeń – numery od n do $2n - 2$.

Bituzjanie mogą wpłynąć na ostateczny wynik kolizji, uderzając w odpowiednich momentach w dowolne asteroidy głowicami jądrowymi o wybranej przez nich masie – efekt będzie taki, jak przy „zwykłym” zderzeniu. Nie mogą jednak wycelować żadnej głowicy bezpośrednio w pRAMeteusza (podburzyłoby to przeciw nim opinię publiczną). Masy głowic muszą być liczbami całkowitymi, liczba użytych głowic musi być najmniejsza możliwa, a w drugiej kolejności Bituzjanie chcą zminimalizować ich łączną masę. Napisz program, który wyznaczy minimalną liczbę i masę głowic.

Wejście

W pierwszym wierszu wejścia podane są dwie liczby n i m ($1 \leq n \leq 100\,000$, $1 \leq m \leq 10^9$) oznaczające liczbę asteroid w roju i minimalną masę asteroidy potrzebną do zniszczenia farmy słonecznej na pRAMeteuszu. W kolejnym wierszu znajduje się n liczb całkowitych a_1, a_2, \dots, a_n ($1 \leq a_i \leq 1\,000$) – masy istniejących początkowo asteroid. W kolejnych $n - 1$ wierszach znajdują się opisy kolejnych zderzeń – i -ty z nich zawiera dwie liczby całkowite a_i, b_i oznaczające asteroidy, które wezmą udział w i -tym zderzeniu. Powstała w nim asteroida (o być może zerowej masie) otrzymuje numer $n + i - 1$.

Wyjście

Na wyjście należy wypisać dwie liczby całkowite. Pierwsza z nich oznacza minimalną liczbę głowic potrzebnych do zniszczenia pRAMeteusza, a druga ich łączną masę.

Podzadania

zadanie	punkty	największe n
1	10	5
2	20	100
3	70	100 000

Przykład

Dla danych wejściowych:

```
4 27
4 5 6 7
0 1
2 3
4 5
```

poprawnym wynikiem jest:

```
1 14
```

Wyjaśnienie do przykładu

Gdyby Bituzjanie nie interweniowali, nastąpiłoby zderzenie asteroid o numerach 0 i 1 (i masach 4 i 5), które zniszczyłoby je obie – powstałaby więc asteroida numer 4 o masie 0. Podobnie z asteroid 2 i 3 powstałaby asteroida numer 5 o masie 0. Ostatecznie, po zderzeniu 4 i 5, powstałaby asteroida o numer 6 i masie 0, która uderzając w pRAMeteusza nie wyrządziłaby większych szkód.

Bituzjanie powinni więc skonstruować głowicę o masie 14 i zderzyć ją z asteroidą numer 2. W wyniku tego zderzenia asteroida numer 2 zmieni masę na 20. Potem nastąpi kolizja 2 i 3, tworząc asteroidę 5 o masie 27. Zderzenie 4 i 5 nie będzie już miało znaczenia, i ostatecznie w pRAMeteusza uderzy asteroida 6 o masie 27.