# Zadanie: OGR
# Ogromne drzewo [A]

**Potyczki Algorytmiczne 2020, runda trzecia. Limity: 1024 MB, 9 s.** *09.12.2020*

Bajtazar kupił swojej dziewczynie Algolinie na święta ogromne drzewo. Nietypowy prezent, ale Bajtazar jest algorytmikiem i Algolina zdążyła już przywyknąć do takich niespodzianek.

Jak można się domyślić, sprezentowane drzewo nie jest rośliną, ale spójnym grafem bez cykli. Jest ono bardzo duże, ale można je opisać w zorganizowany sposób. Jego wierzchołki ułożone są w $n$ warstw. Pierwsza warstwa zawiera jedynie jeden wierzchołek – korzeń drzewa. Każdy wierzchołek ma dzieci tylko w następnej warstwie, wyjątkiem są wierzchołki w ostatniej warstwie, które są liśćmi. Dla każdego $i$ z przedziału $[1, n-1]$ każdy wierzchołek z $i$-tej warstwy ma $a_i$ dzieci.

Algolina, chcąc pokazać Bajtazarowi, jak bardzo cieszy się z jego prezentu, postanowiła zagrać z nim w grę. Wybrała sobie pewien wierzchołek $A$ w drzewie, a Bajtazar wybrał wierzchołek $B$ (być może ten sam co Algolina). Teraz oboje na zmianę, zaczynając od Algoliny, będą przemalowywać wierzchołki drzewa – Algolina na czerwono, a Bajtazar na niebiesko. Na początku gry wszystkie wierzchołki są białe. Każdy wierzchołek zostanie pomalowany dokładnie raz – przez Algolinę lub przez Bajtazara. W każdej chwili gracz, który wykonuje ruch, może pomalować swoim kolorem dowolny biały wierzchołek, wliczając w to wierzchołki $A$ oraz $B$.

Gdy wszystkie wierzchołki zostaną już przemalowane para podliczy swoje wyniki. Wynikiem Algoliny (oznaczmy go $S_A$) będzie suma odległości wszystkich czerwonych wierzchołków do wierzchołka $A$, zaś wynikiem Bajtazara (oznaczmy go $S_B$) suma odległości wszystkich niebieskich wierzchołków od wierzchołka $B$. Przez odległość między dwoma wierzchołkami rozumiemy liczbę krawędzi na najkrótszej ścieżce między nimi. Celem Algoliny jest uzyskanie maksymalnej możliwej przewagi nad Bajtazarem, tzn. zmaksymalizowanie wartości $S_A - S_B$, zaś celem Bajtazara jest jej zminimalizowanie.

Bajtazar szybko zauważył, że jest to skończona gra o pełnej informacji i przy założeniu, że oboje będą grać optymalnie, można obliczyć ile finalnie będzie wynosiła ta różnica. Chciałby abyś mu pomógł i obliczył jaka ona będzie. Jako, że może być bardzo duża, to wystarczy, że podasz jej resztę z dzielenia przez $10^9 + 7$.

Dodatkowo, jako że niemiło byłoby zapomnieć o prezencie po jednej rozgrywce, to musisz obliczyć finalną różnicę między wynikami dla wielu możliwych wariantów wyboru wierzchołków $A$ i $B$.

## Wejście

W pierwszym wierszu wejścia znajdują się dwie liczby całkowite $n$ i $q$ ($2 \leq n \leq 300\,000$, $1 \leq q \leq 300\,000$) oznaczające odpowiednio liczbę warstw w drzewie oraz liczbę wariantów wyboru wierzchołków $A$ oraz $B$.

W drugim wierszu znajduje się ciąg $n-1$ liczb całkowitych $a_1, a_2, \ldots, a_{n-1}$ ($2 \leq a_i \leq 300\,000$) opisanych w treści zadania.

W kolejnych $q$ wierszach znajdują się opisy wierzchołków $A$ oraz $B$ wybieranych w kolejnych wariantach gry. Można udowodnić, że finalny wynik zależy jedynie od tego w której warstwie leży wierzchołek $A$, w której warstwie leży wierzchołek $B$ oraz w której warstwie leży najniższy wspólny przodek wierzchołków $A$ i $B$. W związku z tym w opisie podane są jedynie numery tych warstw, oznaczone kolejno $W_A$, $W_B$ oraz $W_{\mathrm{LCA}(A,B)}$ ($1 \leq W_{\mathrm{LCA}(A,B)} \leq W_A, W_B \leq n$).

## Wyjście

Na wyjściu powinno znaleźć się $q$ wierszy, gdzie $i$-ty z nich powinien zawierać finalną różnicę wyników w $i$-tym wariancie gry, podaną modulo $10^9 + 7$.

## Przykład

Dla danych wejściowych:

```
3 3
3 2
3 2 1
1 1 1
2 3 2
```

poprawnym wynikiem jest:

```
4
1
1000000003
```

**Wyjaśnienie przykładu:** Drzewo z testu przykładowego składa się z trzech warstw i zawiera jeden wierzchołek w pierwszej warstwie, trzy w drugiej oraz sześć w trzeciej.

W drugim wariancie gry Algolina i Bajtazar oboje wybrali korzeń. W optymalnej rozgrywce powinni wybierać wierzchołki w kolejności nierosnących numerów warstw, co zakończy się wynikiem $(2+2+2+1+1) - (2+2+2+1+0) = 1$.

Trzeci wariant rozgrywki zakończy się wynikiem $-4$, zwróć jednak uwagę, że w takim wypadku należy wypisać $-4 \bmod (10^9+7) = 10^9+3$.

## Podzadania

- W niektórych grupach testów drzewo ma co najwyżej 300 000 wierzchołków oraz zachodzi $q \leq 100$.
- W innych grupach testów zachodzi $q \leq 100$.

Dla każdego wyżej wymienionego przypadku istnieje co najmniej jedna taka grupa.