

Tehtävä: EXP

Exponents



BOI 2025, Day 2. Available memory: 1024 MB.

2025.04.27

Kuuluissa yleisnero Nikolaus Kopernikus syntyi ja kasvoi Toruńissa 1400-luvulla. Arkeologit ovat hiljattain löytäneet hänen muistikirjansa ja saaneet selville, että hänellä oli tapana käyttää kahden potensseja suurten lukujen tallettamiseen. Erityisesti, jopa lisätessään kaksi kahden potenssia yhteen:

$$2^a + 2^b,$$

Kopernikus laski tuloksen pyöristäen sen ylöspäin lähimpään kahden potenssiin. Eli hän laskisi $2^a + 2^b$ tulokseksi $2^{\max(a,b)+1}$. Laskeakseen pidemmän lausekkeen muotoa:

$$2^{b_1} + 2^{b_2} + \dots + 2^{b_k},$$

lisäsi hän ensin sulkeita tehdäkseen lausekkeesta hyvin-sulkeistetun*. Esimerkiksi, lausekkeesta $2^5 + 2^4 + 2^4 + 2^4 + 2^5$ voidaan tehdä hyvin-sulkeistettu lauseke $((2^5 + 2^4) + (2^4 + (2^4 + 2^5)))$. Lopulta, hän laski saadun hyvin-sulkeistetun lausekkeen tuloksen käyttäen kahden potensseja kuten aiemmin kerrottiin. Huomaa että saatu tulos saattaa vaihdella sen mukaan, mihin sulkeet ovat laitettu. Esimerkkinä seuraa kaksi mahdollista tapaa laskea $2^5 + 2^4 + 2^4 + 2^4 + 2^5$:

$$\begin{aligned}(((2^5 + 2^4) + 2^4) + (2^4 + 2^5)) &= ((2^6 + 2^4) + 2^6) = (2^7 + 2^6) = 2^8 \\((2^5 + (2^4 + 2^4)) + (2^4 + 2^5)) &= ((2^5 + 2^5) + 2^6) = (2^6 + 2^6) = 2^7\end{aligned}$$

Kopernikuksen muistikirjan ensimmäinen sivu sisältää vain yhden lausekkeen $2^{a_1} + 2^{a_2} + \dots + 2^{a_n}$ jota kutsutaan päälausekkeeksi. Myöhemmät muistikirjan sivut sisältävät palasia päälausekkeesta, jotka ovat muotoa $2^{a_\ell} + 2^{a_{\ell+1}} + \dots + 2^{a_r}$, jollakin $1 \leq \ell \leq r \leq n$.

Et ole varma palasten merkityksestä, mutta uskot että sinun pitäisi laskea jokaiselle palaselle pienin mahdollinen tulos joka voidaan saavuttaa kun tulos lasketaan edellä mainitulla tavalla. Huomaa että jokaisen palasen tulos lasketaan erillään ja riippumatta toisten palasten laskemisesta.

Syöte

Ensimmäinen rivi sisältää kaksi kokonaislukua n ja q ($1 \leq n, q \leq 300\,000$): päälausekkeen pituus sekä kyselyiden määrä.

Toinen rivi sisältää n kokonaislukua a_1, a_2, \dots, a_n ($0 \leq a_i \leq 10^6$), missä luku a_i on päälausekkeen eksponentti sijainnissa i .

Seuraavat q riviä sisältävät kyselyt. Kysely koostuu kahdesta kokonaisluvusta ℓ ja r ($1 \leq \ell \leq r \leq n$) jotka vastaavat palasta pääkyselystä joka alkaa potenssista sijainnissa ℓ ja päättyy potenssiin sijainnissa r .

Tuloste

Tulosta q riviä. Rivi i sisältää pienimmän mahdollisen tuloksen joka voidaan saavuttaa laskemalla kyselyn i palan tulos. Tulosta vain vastausta vastaavan kahden potenssin eksponentti.

Esimerkki

Syöte:

8 4
2 4 2 5 4 4 4 5
4 8
1 4
2 5
1 7

Tuloste:

7
7
7
8

*Formaali määritelmä hyvin-sulkeistetulle lausekkeelle on seuraava: 2^a on hyvin-sulkeistettu lauseke mille tahansa ei-negatiiviselle kokonaisluvulle a ; jos E_1 ja E_2 ovat hyvin-sulkeistettuja lausekkeitä niin on myös $(E_1 + E_2)$. Muunlaiset lausekkeet eivät ole hyvin-sulkeistettuja.

Pisteytys

Osatehtävä	Rajat	Pisteet
1	$n \leq 8, q \leq 10$	6
2	$n \leq 200$	8
3	$n, q \leq 2000$	23
4	$a_i \leq 20$	22
5	Ei muita rajoitteita.	41