

Task: EXP

Exponents



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

2025.04.27

Den kända polymatematikern Nicolaus Copernicus var född och uppvuxen i Toruń under 1400-talet. Arkeologer har nyligen upptäckt hans anteckningsbok och lärt sig att han var förtjust i att använda tvåpotenser för att lagra stora tal. Mer specifikt, när han adderade två stycken tvåpotenser:

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

beräknade Copernicus resultade och avrundade sedan upp till närmaste tvåpotens. Alltså, skulle han beräkna $2^a + 2^b$ till att vara $2^{\max(a,b)+1}$.

För att beräkna ett längre uttryck av formen

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

la han först till parenteser så att det blev väl-parenteserat*. Till exempel, uttrycket $2^5 + 2^4 + 2^4 + 2^4 + 2^5$ kan skrivas om till att vara väl-parenteserat för att få $((2^5 + 2^4) + (2^4 + (2^4 + 2^5)))$. Till slut, beräknade han resultatet av det väl-parenteserade uttrycket, som beräknas på tvåpotenser enligt beskrivet ovan. Notera att värdet på uttrycket beror på hur han lägger till parenteser. Till exempel, här finns två olika sätt att beräkna $2^5 + 2^4 + 2^4 + 2^4 + 2^5$:

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

Första sidan av Copernicus anteckningsbok består av ett uttryck $2^{a_1} + 2^{a_2} + \dots + 2^{a_n}$ som kallas för huvuduttrycket. Senare sidor anteckningsboken nämner om fragment av huvuduttrycket, som är av formen $2^{a_\ell} + 2^{a_{\ell+1}} + \dots + 2^{a_r}$, för några $1 \leq \ell \leq r \leq n$.

Du är osäker på fragmentens betydelse, men suspectar att du ska beräkna, för varje fragemnt, det minsta möjliga resultatet som kan fås när man beräknar resultatet som beskrivs ovan för fragmentet. Notera att varje fragment är beräknad oberoende från alla andra fragment.

Input

Första raden består av två heltal n och q ($1 \leq n, q \leq 300\,000$) som beskriver längden av huvuduttrycket från första sidan av anteckningsboken samt det totala antalet fragment (queries).

Andra raden består av n heltal a_1, a_2, \dots, a_n ($0 \leq a_i \leq 10^6$), där det i :te heltalet a_i beskriver exponenten av det i :te tvåpotensen i huvuduttrycket.

De kommande q raderna beskriver fragmenten. Varje fragment består av två heltal ℓ och r ($1 \leq \ell \leq r \leq n$) som representerar ett fragment av huvuduttrycket som börjar på det ℓ :te tvåpotensen och slutar vid det r :te tvåpotensen.

Output

Du ska skriva ut q rader. Det i :te raden ska bestå av det minsta möjliga resultatet som kan fås när man beräknar resultatet för fragment i . Du ska endast skriva ut exponenten av det korresponderande tvåpotensen.

Example

For the input data:

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

the correct result is:

7
7
7
8

*Formella definitionen av ett väl-parenteserat uttryck är: 2^a är väl-parenteserat uttryck för alla icke-negativa heltal a ; om E_1 och E_2 är väl-parenteserade uttryck, så är $(E_1 + E_2)$ också väl-parenteserat. Inga andra uttryck är väl-parenteserat.

Scoring

Subtask	Constraints	Points
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	No additional constraints.	41