

# Uzdevums: EXP

## Pakāpes



BOI 2025, diena 2. Atmiņas ierobežojums: 1024 MB.

2025.04.27

Slavenais polimāts Nikolajs Koperniks ir dzimis un uzaudzis Toruņā 15. gadsimtā. Arheologi nesen atklāja viņa piezīmju grāmatiņu un uzzināja, ka viņam patika izmantot divnieku pakāpes lielu skaitļu glabāšanai. Īpaši tad, kad viņš saskaitīja divas divnieku pakāpes:

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

Koperniks aprēķināja rezultātu un rezultātu noapaļoja uz augšu uz tuvāko divnieka pakāpi. Tas ir, viņš aprēķinātu  $2^a + 2^b$  kā  $2^{\max(a,b)+1}$ . Lai aprēķinātu garāku izteiksmi formā:

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

viņš vispirms ievieto iekavas, lai izteiksmi padarītu korekti sadalītu iekavās\*. Piemēram, izteiksme  $2^5 + 2^4 + 2^4 + 2^4 + 2^5$  var tikt korekti sadalīta iekavās iegūstot  $((2^5 + 2^4) + (2^4 + (2^4 + 2^5)))$ . Visbeidzot, viņš aprēķināja rezultātu iegūtajai korekti sadalītai iekavās izteiksmei, veicot aprēķinus divnieku pakāpēm, kā aprakstīts iepriekš. Ievērojiet, ka iegūtais rezultāts var atšķirties atkarībā no tā, kā viņš ievieto iekavas. Piemēram, šeit ir divi iespējami varianti, kā aprēķināt  $2^5 + 2^4 + 2^4 + 2^4 + 2^5$ :

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

Pirmā lapa Kopernika piezīmju grāmatiņā satur vienu izteiksmi  $2^{a_1} + 2^{a_2} + \dots + 2^{a_n}$ , ko sauc par galveno izteiksmi. Pārējās lapaspuses piezīmju grāmatiņā atsauca uz fragmentiem no galvenās izteiksmes, kas ir formā  $2^{a_\ell} + 2^{a_{\ell+1}} + \dots + 2^{a_r}$ , kur  $1 \leq \ell \leq r \leq n$ .

Jūs neesat pārliecināts par to nozīmi, bet jums ir aizdomas, ka jums vajadzētu aprēķināt katram fragmentam mazāko iespējamo rezultātu, kuru var iegūt aprēķinot rezultātu kā aprakstīts iepriekš. Ievērojiet, ka katru fragmentu ir jāaprēķina neatkarīgi no citiem fragmentiem.

## Ievaddati

Pirmā rinda satur divus veselus skaitļus  $n$  un  $q$  ( $1 \leq n, q \leq 300\,000$ ), kas apzīmē galvenās izteiksmes garumu pirmajā piezīmju grāmatiņas lapaspusē un vaicājumu skaitu attiecīgi.

Otrā rinda satur  $n$  veselus skaitļus  $a_1, a_2, \dots, a_n$  ( $0 \leq a_i \leq 10^6$ ), kur  $i$ -tais veselais skaitlis  $a_i$  apzīmē  $i$ -to divnieka pakāpi galvenajā izteiksmē.

Nākamās  $q$  rindas apraksta vaicājumus. Katrs vaicājums sastāv no diviem veseliem skaitļiem  $\ell$  un  $r$  ( $1 \leq \ell \leq r \leq n$ ), kas apzīmē fragmentu no galvenās izteiksmes, kas sākas ar  $\ell$ -to divnieka pakāpi un beidzas ar  $r$ -to divnieka pakāpi.

## Izvaddati

Jums ir jāizvada  $q$  rindas.  $i$ -tajai rindai jāsaturs mazākais iespējamais rezultāts, ko var iegūt aprēķinot rezultātu fragmentam, kas aprakstīts  $i$ -tajā vaicājumā. Jums ir jāizvada tikai pakāpe no attiecīgās divnieka pakāpes.

## Piemēri

Šādiem ievaddatiem:

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

pareizais rezultāts ir:

7  
7  
7  
8

\*Formālā definīcija korekti iekavās sadalītai izteiksmei ir šāda:  $2^a$  ir korekti sadalīta iekavās izteiksme visiem nenegatīviem veseliem skaitļiem  $a$ ; ja  $E_1$  un  $E_2$  ir korekti sadalītas iekavās izteiksmes, tad arī izteiksme  $(E_1 + E_2)$  ir korekti sadalīta iekavās. Nav citu izteiksmju, kas būtu korekti sadalītas iekavās.

## Vērtēšana

Apakšuzdevums	Ierobežojumi	Punkti
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	Bez papildu ierobežojumiem.	41