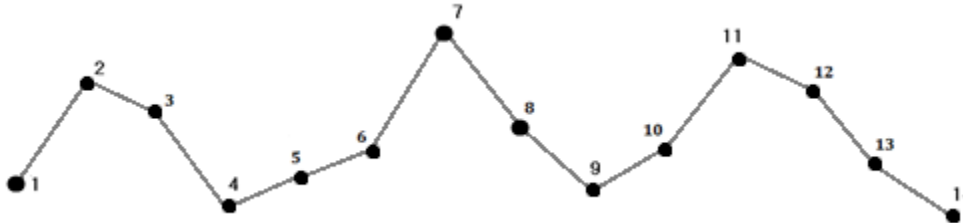


НАЦИОНАЛНА ОЛИМПИАДА ПО ИНФОРМАТИКА
НАЦИОНАЛЕН КРЪГ, 12-14 март 2021 г.
Група АБ, 9 – 12 клас

Задача АВ2. Релеф

На карта е начертан релеф на част от земната кора. Той представлява начупена линия, на която на равни интервали са нанесени N точки, номерирани отляво-надясно с числата от 1 до N . На картинката е даден примерен релеф от 14 точки.



Всяка точка i има височина h_i , която е цяло число. Известни са височините на само някои от точките. Валиден релеф винаги изпълнява $h_1 < h_2$ и $h_i \neq h_{i+1}$ за всяко $i < N$. Точката i ($1 < i < N$) ще наречем *връх*, ако е изпълнено $h_{i-1} < h_i > h_{i+1}$ или *дол*, ако $h_{i-1} > h_i < h_{i+1}$, а останалите точки ще са *вътрешни*. Точка 1 е винаги дол, а точката N е връх, ако $h_{N-1} < h_N$, или дол при $h_{N-1} > h_N$. На картинката върхове са точките 2, 7 и 11, а долове са 1, 4, 9 и 14, а другите точки са вътрешни.

Даден е броят T на върховете и доловете и редица a от номерата на техните точки във възходящ ред. За примера $T = 7$, а редицата е $a = \{1, 2, 4, 7, 9, 11, 14\}$. Денивелация дефинираме като разликата между най-високата и най-ниската точка на релефа. Задачата Ви е да напишете програма `relief`, която намира следните две стойности:

- (1) Минималната възможна денивелацията на валиден релеф, без да се променят вече известните височини.
- (2) От всички валидни релефи с минимална денивелация, да се намери минималната възможна сума на височините на всички върхове и долове.

За решение, което определя правилно само първата стойност, ще получите половината от точките за съответната подзадача.

Вход

На първия ред се въвежда числото T – броя на върховете и доловете. На следващия ред се въвежда редицата a , съдържаща номерата на върховете и доловете от релефа подредени в нарастващ ред. **Гарантирано е, че $a_1 = 1$ и $a_T = N$.**

На третия ред се въвежда числото W – броят на точките, чиито височини знаем. На всеки от следващите W реда има по две числа k_i и h_i , които са съответно номера на точката i и нейната височина, като е изпълнено $k_i < k_{i+1}$, за $i < T$. Точката k_i може да е вътрешна, връх или дол.

НАЦИОНАЛНА ОЛИМПИАДА ПО ИНФОРМАТИКА
НАЦИОНАЛЕН КРЪГ, 12-14 март 2021 г.
Група АБ, 9 – 12 клас

Изход

На единствен ред изведете две положителни цели числа – намерената минимална денивелация на релефа от условие (1) и исканата сума от условие (2).

Ограничения

$$2 \leq T \leq 3 \times 10^5$$

$$1 \leq W \leq 3 \times 10^5$$

$$W \leq N$$

$$1 = a_1 < a_2 < \dots < a_T = N \leq 3 \times 10^5$$

$$|h_i| \leq 10^9$$

Забележка: ограничението за h_i се отнася за височините във входа. Височините, които не са известни, могат да бъдат произволни цели числа.

Забележка 2: $|x| = x$, ако $x \geq 0$, и $|x| = -x$, ако $x < 0$.

Подзадачи и оценяване

За да получите пълния брой точки за дадена подзадача, решението ви трябва правилно да пресметне и двете стойности за всеки тест. **Ако само минималната денивелация е пресметната правилно за всеки тест от подзадачата, то ще получите 50% от точките.**

Подзадача	Точки	$N \leq$	$ h_i \leq$	Допълнителни ограничения
1	10	10	10	
2	12	500	100	
3	18	500	10^9	
4	22	3×10^5	10^9	$W = 1$
5	38	3×10^5	10^9	

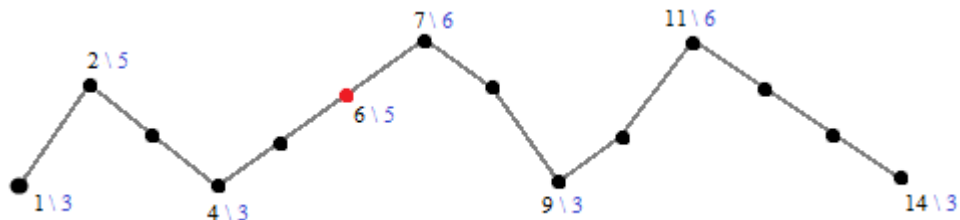
Примерен тест

Вход	Изход
7 1 2 4 7 9 11 14 1 6 5	3 29
2 1 10 2 1 -5 5 5	15 5

НАЦИОНАЛНА ОЛИМПИАДА ПО ИНФОРМАТИКА
НАЦИОНАЛЕН КРЪГ, 12-14 март 2021 г.
Група АБ, 9 – 12 клас

Пояснение на пример 1

Примерът е от условието на задачата. На фигурата е показано оптималното разположение, като в черен цвят са номерата на върховете и доловете, височините са в син цвят и в червен цвят е точка с номер 6, за която знаем височината.



Всички точки се намират между височини 3 и 6 и съответно денивелацията е $6 - 3 = 3$. Сумата на всички височини на долове и върхове е $3 + 5 + 3 + 6 + 3 + 6 + 3 = 29$. Това е най-малката възможна сума за денивелация равна на 3.