

Zadanie: WYR

Wyrażenie arytmetyczne



XXXIII OI, etap I (tura szkolna). Plik źródłowy wyr.* Dostępna pamięć: 128 MB. 21.11.2025

Uwaga: W tym zadaniu poznasz wynik punktowy swoich zgłoszeń dopiero po zakończeniu zawodów.

Bajtek lubi spędzać swój wolny czas, rozwiązując zagadki arytmetyczne. Większość z nich brzmi dość podobnie do siebie: dla danych parametrów a, b, c oraz liczby n chcemy skonstruować wyrażenie arytmetyczne o najmniejszym koszcie, które wylicza się do n .

Wyrażenia arytmetyczne są zdefiniowane rekurencyjnie w następujący sposób. 1 jest wyrażeniem arytmetycznym o koszcie a , które wylicza się do 1. Następnie, jeśli X oraz Y są wyrażeniami arytmetycznymi o kosztach (odpowiednio) x oraz y , które wyliczają się do (odpowiednio) p oraz q , to:

1. $(X + Y)$ jest wyrażeniem arytmetycznym o koszcie $x + y + b$, które wylicza się do sumy p i q ,
2. $(X \times Y)$ jest wyrażeniem arytmetycznym o koszcie $x + y + c$, które wylicza się do iloczynu p i q .

Przykładowo, $((1 + 1) \times (1 + 1)) \times (1 + 1)$ jest prawidłowym wyrażeniem arytmetycznym o koszcie $6a + 3b + 2c$, które wylicza się do 8.

Bajtek chciałby poznać minimalny koszt wyrażen arytmetycznych, które wyliczają się do kolejnych liczb od 1 do n . Nasz bohater szybko zorientował się, że wyznaczenie tych kosztów to dość żmudne zadanie, i poprosił Ciebie, znajomego programistę, o pomoc. Pomóż mu wyznaczyć minimalne koszty wyrażen arytmetycznych!

Wejście

Pierwszy i jedyny wiersz wejścia zawiera cztery liczby całkowite n, a, b, c ($1 \leq n \leq 3000, 1 \leq a, b, c \leq 10^9$).

Wyjście

W pierwszym i jedynym wierszu wyjścia powinno znaleźć się n liczb całkowitych oddzielonych pojedynczymi odstępami, przy czym i -ta z tych liczb oznacza minimalny koszt wyrażenia arytmetycznego, które wylicza się do i .

Przykład

Dla danych wejściowych:

6 1 4 2

poprawnym wynikiem jest:

1 6 11 14 19 19

Wyjaśnienie przykładu: Poniższa tabela przedstawia wyrażenia o najmniejszych kosztach, które wyliczają się do kolejnych liczb.

| Liczba | Wyrażenie | Koszt |
|--------|----------------------|---------------------------------|
| 1 | 1 | $a = 1$ |
| 2 | $(1+1)$ | $2a + b = 2 + 4 = 6$ |
| 3 | $((1+1)+1)$ | $3a + 2b = 3 + 8 = 11$ |
| 4 | $((1+1)*(1+1))$ | $4a + 2b + c = 4 + 8 + 2 = 14$ |
| 5 | $((((1+1)*(1+1))+1)$ | $5a + 3b + c = 5 + 12 + 2 = 19$ |
| 6 | $((((1+1)+1)*(1+1))$ | $5a + 3b + c = 5 + 12 + 2 = 19$ |

Testy przykładowe: Test 0a to test z przykładu powyżej. Poza tym:

0b: $n = 9, a = 2, b = 3, c = 1$.

0c: $n = 200, a = 1, b = 2, c = 3$.

0d: $n = 2500, a = 1, b = 1, c = 1$.

0e: $n = 3000, a = b = c = 10^9$.

Ocenianie

Zestaw testów dzieli się na następujące podzadania. Testy do każdego podzadania składają się z jednej lub większej liczby osobnych grup testów.

| Podzadanie | Ograniczenia | Punkty |
|-------------------|-----------------------------|---------------|
| 1 | $n \leq 10$ | 13 |
| 2 | $n \leq 200$ | 31 |
| 3 | $a = b = c = 1$ | 13 |
| 4 | brak dodatkowych ograniczeń | 43 |