

# Problem płynowy

Wakacyjny obóz XVIII OIJ – dzień trzeci  
4 lipca 2024

Kod zadania: **ply**  
Limit czasu: **4 s**  
Limit pamięci: **512 MB**



Bajtosia jedzie na wakacje. Rozwiązała już klasyczny problem plecakowy i spakowała do walizek, plecaków i toreb wszelkie najpotrzebniejsze rzeczy: ubrania, komputer, telefon, ładowarki i kilka innych.

Pojawił się jednak problem: w bagażu podręcznym można wziąć ze sobą jedynie bardzo ograniczoną ilość płynów. Limit zawsze dotyczy jedynie sumarycznej ilości zabieranych płynów, mogą być one natomiast podzielone na dowolnie wiele opakowań.

Bajtosia ma różne płyny, które bierze pod uwagę, żeby je ze sobą wziąć do bagażu podręcznego, każdy z nich ma swój unikalny identyfikator  $I_i$  (dla uproszczenia będzie to liczba naturalna, inna dla każdego płynu) oraz charakteryzuje się dwoma parametrami  $V_i$  oraz  $W_i$ , które oznaczają odpowiednio: wartość całego płynu oraz jego objętość w mililitrach.

Bajtosia zdaje sobie sprawę, że niestety może się okazać, że nie da się zabrać wszystkich interesujących ją płynów, ze względu na limity objętości, ale chciałaby zabrać ze sobą płyny o największej sumarycznej wartości. Dla każdego płynu Bajtosia może zdecydować jaką jego część zabrać ze sobą. Można więc zabrać połowę jakiegoś płynu a nawet dziwne wartości jak na przykład  $\frac{\pi+\sqrt{3}}{2}$  procent danego płynu (tak, Bajtosia potrafi odmierzyć dowolną ilość jaką chce). Oczywiście można również danego płynu nie zabrać albo zabrać w całości. Bajtosia przyjmuje, że jeżeli wzięła ze sobą  $p$  procent płynu  $I_i$  to wartość zabranego płynu wynosi  $\frac{p}{100} \cdot V_i$ .

Sytuację utrudnia fakt, że Bajtosia jest bardzo niezdecydowana. Czasem przypomina sobie jeszcze o nowym ważnym płynie, który może chcieć ze sobą zabrać, a innym razem może skreślić dany płyn z listy rozważanych. Czy pomożesz Bajtosi dokonać optymalnego wyboru po każdej takiej zmianie? Napisz program, który wczyta operacje zmian na liście rozważanych płynów i zapytania o sumaryczną wartość optymalnego wyboru płynów z listy rozważanych, obliczy odpowiedzi na zapytania i wypisze wyniki na standardowe wyjście.

## Wejście

W pierwszym wierszu wejścia znajduje się jedna liczba naturalna  $Q$  ( $1 \leq Q \leq 200\,000$ ), określająca liczbę operacji i zapytań. W kolejnych  $Q$  wierszach znajduje się opis operacji i zapytań. Każdy z tych wierszy jest w jednym z następujących formatów:

- znak +, pojedynczy odstęp oraz liczby całkowite dodatnie  $I_i$ ,  $V_i$  oraz  $W_i$ , pooddzielane pojedynczymi odstępami, które oznaczają odpowiednio: identyfikator, wartość i objętość płynu, który Bajtosia dodaje na listę rozważanych do zabrania,
- znak -, pojedynczy odstęp oraz liczba naturalna  $I_i$  określająca identyfikator płynu, który Bajtosia skreśla z listy rozważanych,
- znak ?, pojedynczy odstęp oraz liczba naturalna  $C_i$  określająca zapytanie Bajtosi o maksymalną sumaryczną wartość płynów jakie może zabrać do bagażu podręcznego z rozważanych obecnie przedmiotów, jeżeli sumaryczna objętość płynów limitowana będzie przez  $C_i$  mililitrów.

Możesz założyć, że każdy dodawany płyn ma inny identyfikator, że usuwane płyny były na liście rozważań (i że są usuwane co najwyżej raz) oraz że będzie co najmniej jedno zapytanie. Wartości  $I_i$ ,  $V_i$ ,  $W_i$  oraz  $C_i$  nie przekraczają  $10^9$ .

## Wyjście

Odpowiedzi dla każdego z zapytań ? powinny być wypisywane kolejno w osobnych wierszach. Odpowiedzią jest liczba rzeczywista podana z kropką dziesiętną – maksymalna sumaryczna wartość przedmiotów jakie może zabrać Bajtosia do bagażu podręcznego dla danego zapytania. Odpowiedź zostanie zaakceptowana jeśli błąd względny lub bezwzględny każdego wypisanego wiersza nie przekroczy  $10^{-6}$ .



## Przykład

Wejście dla testu ply0:

```
8
+ 1 5 6
+ 2 3 10
? 8
? 20
+ 3 2 2
? 8
- 1
? 8
```

Wyjście dla testu ply0:

```
5.600000
8.000000
7.000000
3.800000
```

**Wyjaśnienie do przykładu:** W pierwszym zapytaniu wystarczy wziąć cały płyn numer 1 oraz  $\frac{1}{5}$  płynu numer 2. Wówczas zabierzemy 8 jednostek objętości płynów o łącznej wartości  $5 + \frac{1}{5} \cdot 3 = 5.6$ . W drugim zapytaniu możliwe jest wzięcie obu płynów numer 1 oraz 2 w całości, nie jest możliwe pełne wykorzystanie limitu 20 jednostek objętości. W trzecim zapytaniu opłaca się wybrać płyny numer 1 oraz 3 w całości. W czwartym zapytaniu opłaca się wziąć płyn numer 3 oraz  $\frac{3}{5}$  płynu numer 2.

## Ocenianie

Możesz rozwiązać zadanie w kilku prostszych wariantach – niektóre grupy testów spełniają pewne dodatkowe ograniczenia. Poniższa tabela pokazuje, ile punktów otrzyma Twój program, jeśli przejdzie testy z takim ograniczeniem.

Dodatkowe ograniczenia	Liczba punktów
$Q \leq 1\ 000$	6
$Q \leq 1\ 000$ , najpierw +, potem ?, nie ma -	9
$N \leq 50\ 000$	10
nie ma operacji -	11
? na końcu	25
+ na początku	13
najpierw +, potem ?, nie ma -	14
brak dodatkowych ograniczeń	12

Opis „najpierw +, potem ?, nie ma -” oznacza, że występują tylko operacje + i ?, przy czym wszystkie + występują przed wszystkimi ?. Opis „? na końcu” oznacza, że operacje ? występują po innych operacjach. Analogicznie dla opisu „+ na początku”.