**Pasha and Tea**

**Link submit:** <https://codeforces.com/problemset/problem/557/B>

**Solution:**

|  |  |
| --- | --- |
| C++ | <https://ideone.com/rEkHWd> |
| Java | <https://ideone.com/EUrDFV> |
| Python | <https://ideone.com/LgBtB5> |

**Tóm tắt đề:**

Pasha có một ấm trà với dung tích là w (ml) và 2\*n cái ly, biết ly thứ i có thể chứa tối đa là ai (ml). Mỗi ly sẽ được phát cho một người trong 2\*n người khách gồm n nam và n nữ đến tham dự buổi tiệc. Biết rằng Pasha sẽ châm trà cho các vị khách theo nguyên tắc như sau:

* Lượng trà châm cho mỗi khách nữ là như nhau.
* Lượng trà châm cho mỗi khách nam là như nhau.
* Lượng trà châm cho khách nam phải gấp đôi khách nữ.
* Tổng lượng trà không được vượt quá dung tích của ấm là w (ml).

Vốn là một người rộng rãi, Pasha muốn mỗi vị khách đều uống được lượng trà nhiều nhất có thể. Nhiệm vụ của bạn là hãy giúp cậu xác định tổng lượng trà cần chuẩn bị để thực hiện điều này.

**Input:**

Dòng đầu tiên chứa hai số nguyên *n* (1 ≤ n ≤ 105) và w (1 ≤ w ≤ 109). Trong đó, n là số lượng khách nam/nữ và w là dung tích của ấm trà.

Dòng tiếp theo gồm 2\*n số nguyên *ai* (1 ≤ ai ≤ 109) lần lượt là lượng nước tối đa mà cốc thứ i có thể chứa.

**Output:**

In ra một số **thực** duy nhất là tổng lượng trà mà Pasha cần phải chuẩn bị với sai số không vượt quá 10-6.

**Ví dụ:**

|  |  |
| --- | --- |
| 2 4 1 1 1 1 | 3 |

|  |  |
| --- | --- |
| 3 18 4 4 4 2 2 2 | 18 |

|  |  |
| --- | --- |
| 1 5 2 3 | 4.5 |

**Giải thích ví dụ:**

***Ví dụ 1:*** Các ly có dung tích lần lượt là {1, 1, 1, 1}. Ấm trà có thể chứa tối đa là 4 ml trà. Một cách tối ưu để rót trà là:

* Rót 2 ly dành cho khách nam, mỗi ly là 1 ml trà.
* Rót 2 ly dành cho khách nữ, mỗi ly là 0.5 ml trà (thoả lượng trà của nam gấp đôi nữ).

Như vậy, tổng lượng trà cần chuẩn bị là 2 \* 1 + 0.5 \* 1 = 3 ml – không vượt quá dung tích tối đa của ấm.

***Ví dụ 2:*** Các ly có dung tích lần lượt là {4, 4, 4, 2, 2, 2}. Ấm trà có thể chứa tối đa là 18 ml trà. Một cách tối ưu để rót trà là:

* Rót 3 ly dành cho khách nam, mỗi ly là 4 ml trà.
* Rót 3 ly dành cho khách nữ, mỗi ly là 2 ml trà (thỏa lượng trà của nam gấp đôi nữ).

Như vậy, tổng lượng trà cần chuẩn bị là 4 \* 3 + 3 \* 2 = 18 ml – không vượt quá dung tích tối đa của ấm.

***Ví dụ 3:*** Các ly có dung tích lần lượt là {2, 3}. Ấm trà có thể chứa tối đa 5 ml trà. Một cách tối ưu để rót trà là:

* Rót 1 ly dành cho khách nam lượng trà là 3 ml.
* Rót 1 ly dành cho khách nữ lượng trà là 1.5 ml.

Như vậy, tổng lượng trà cần chuẩn bị là 3 + 1.5 = 4.5 ml – không vượt quá dung tích tối đa của ấm.

**Hướng dẫn giải:**

Nhận xét:

* Vì lượng trà châm cho khách nam luôn nhiều hơn nữ, do đó để tối ưu lượng trà mà mỗi vị khách nhận được, ta sẽ dành n ly có dung tích nhỏ nhất cho khách nữ và n ly còn lại có dung tích lớn hơn cho khách nam.
* Mặt khác, mỗi khách nữ đều nhận được một lượng trà như nhau, do đó lượng trà tối đa mà ta có thể châm cho khách nữ sẽ bằng dung tích của ly trà nhỏ nhất trong số n ly nhỏ nhất - ta tạm gọi là x. Tương tự, lượng trà tối đa có thể châm cho khách nam sẽ bằng dung tích của ly trà nhỏ nhất trong số n ly lớn hơn - tạm gọi là y.
* Gọi m là lượng trà mà ta sẽ rót cho mỗi khách nữ. Lượng trà được châm cho nam phải nhiều gấp đôi nữ nên có thể được biểu diễn là 2\*m. Ta có điều kiện sau: m ≤ x và 2\*m ≤ y. Từ đây suy ra được m lớn nhất khi m = min(x, y/2).
* Với m vừa tìm được, ta suy ra tổng lượng trà cần chuẩn bị chính bằng m\*n + 2\*m\*n = 3\*m\*n. Tuy nhiên, tổng lượng trà vừa tính có thể vượt quá dung tích tối đa của ấm trà, do đó ta cần phải so sánh để đưa ra kết quả phù hợp.

Như vậy, ta hình thành các bước giải của bài này như sau:

* Bước 1: Đưa thông tin của 2\*n ly trà vào một mảng.
* Bước 2: Sắp xếp mảng các ly trà theo dung tích tăng dần. Như vậy, x sẽ nằm ở vị trí đầu tiên và y sẽ nằm ở vị trí thứ n trong dãy.
* Bước 3: Tính lượng trà tối đa mà ta có thể rót cho mỗi khách nữ là m = min(x, y/2). Dựa vào m, tính tổng lượng trà cần chuẩn bị bằng công thức 3\*m\*n.
* Bước 4: So sánh tổng lượng trà đã tính được ở trên với dung tích tối đa của ấm và in kết quả.

**Độ phức tạp: O(nlogn)** với n là số lượng khách nam/nữ.