**NGÂN HÀNG CÂU HỎI THI THỰC HÀNH TRÊN NỀN TẢNG Code PTIT Client**

**Môn:** Cấu trúc dữ liệu và Giải thuật – **Phần:** Tham lam

**MỤC LỤC**

[**BÀI 1. DSA\_P007. DÃY CON LIÊN TIẾP** 1](#_Toc207139884)

[**BÀI 2. DSA\_P026. SỐ CẶP BẠN TỐT** 2](#_Toc207139885)

[**BÀI 3. DSA\_P027. TÁCH NHÓM TỐI ƯU** 2](#_Toc207139886)

[**BÀI 4. DSA\_P033. TRẢ LƯƠNG CHO LẬP TRÌNH VIÊN** 2](#_Toc207139887)

[**BÀI 5. DSA\_P034. TÍCH CHỮ SỐ** 3](#_Toc207139888)

[**BÀI 6. DSA\_P042. DÃY SỐ ĐẸP** 3](#_Toc207139889)

[**BÀI 7. DSA\_P043. XÂU CON NHỎ NHẤT** 4](#_Toc207139890)

[**BÀI 8. DSA\_P109. LỰA CHỌN CÔNG VIỆC** 5](#_Toc207139891)

[**BÀI 9. DSA\_P112. VỊ TRÍ XUẤT PHÁT** 6](#_Toc207139892)

[**BÀI 10. DSA\_P138. GIÁ TRỊ NHỎ NHẤT** 6](#_Toc207139893)

[**BÀI 11. DSA\_P206. DÃY CON TĂNG – PHIÊN BẢN THAM LAM** 7](#_Toc207139894)

[**BÀI 12. DSA\_P215. TÍNH TỔNG CHI PHÍ** 7](#_Toc207139895)

[**BÀI 13. DSA\_P219. TỔNG GIÁ TRỊ LỚN NHẤT** 8](#_Toc207139896)

[**BÀI 14. TỔNG CÁC CHỮ SỐ** 8](#_Toc207139897)

# **BÀI 1. DSA\_P007. DÃY CON LIÊN TIẾP**

Cho dãy số A[] có N phần tử, N không quá 105, các số trong dãy đều nguyên dương và không quá 9 chữ số. Hãy tính độ dài của dãy con liên tiếp có trung bình cộng lớn nhất trong dãy.

Trong trường hợp có nhiều dãy con liên tiếp đều có trung bình cộng lớn nhất thì dãy nào dài hơn sẽ được chọn.

**Input**

* Dòng đầu ghi số N.
* Dòng thứ 2 ghi N số của dãy A[]

**Output**. Ghi ra độ dài dãy con liên tiếp có trung bình cộng lớn nhất tìm được.

**Ví dụ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Input** | **Output** |
| 5  5 1 6 7 2 | 2 |

# **BÀI 2. DSA\_P026. SỐ CẶP BẠN TỐT**

Sau khi thi trượt môn Cấu trúc dữ liệu và Giải thuật, lớp PTIT\_TLE được thành lập và có N sinh viên, xếp ngẫu nhiên thành một hàng dọc.

Giả sử anh em đều nói khá to nên mỗi người có thể hỏi tên của chiến hữu đứng cách mình không quá K vị trí. Và nếu cặp nào đó có độ dài tên đúng bằng nhau thì sẽ trở thành một cặp bạn tốt, hứa hẹn sẽ hỗ trợ nhau trong những lần TLE tiếp theo.

Hãy đếm xem có bao nhiêu cặp bạn tốt tồn tại trong hàng.

**Input**

* Dòng đầu tiên gồm hai số N và K (3 ≤ N ≤ 3.105; 1 ≤ K ≤ N).
* Tiếp theo là N dòng, mỗi dòng ghi một cái tên (đều là chữ cái in hoa không dấu, không có khoảng trống).

**Output.** Ghi ra số cặp bạn tốt tìm được.

**Ví dụ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Input** | **Output** |
| 4 2  NAM  TAM  THU  HAI | 5 |

# **BÀI 3. DSA\_P027. TÁCH NHÓM TỐI ƯU**

Cho dãy số A[] có N phần tử là các số nguyên dương. Với mỗi số nguyên K, hãy tính xem có thể tách dãy số A thành ít nhất bao nhiêu nhóm sao cho mỗi số trong nhóm đều có thể tìm được ít nhất một số khác **cùng nhóm** có chênh lệch **không vượt quá K.**

Ví dụ: A[] = {2, 6, 1, 7, 3, 4, 9}; K = 1 thì kết quả là 3 ứng với 3 nhóm {2,1,3,4}; {6,7};  {9}

**Input**

Dòng đầu ghi hai số N và K (0 ≤ K ≤ 105; 0 ≤ N ≤ 106).

Dòng thứ 2 ghi ra N số của dãy A[], các số nguyên dương và không quá 106.

**Output**

Ghi ra số nhóm ít nhất có thể.

**Ví dụ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Input** | **Output** |
| 7 1  2 6 1 7 3 4 9 | 3 |

# **BÀI 4. DSA\_P033. TRẢ LƯƠNG CHO LẬP TRÌNH VIÊN**

Trong các công ty IT, lập trình viên là một loại nhân sự đặc biệt. Sự ảnh hưởng của mức lương với giá trị mà lập trình viên mang lại như sau:

* Nếu trả mức lương quá thấp, anh ta sẽ không muốn làm việc, năng suất sẽ thấp, thậm chí thỉnh thoảng lại dọa bỏ đi nơi khác.
* Nếu trả mức lương quá cao thì anh ta lại lười biếng và chẳng muốn làm việc gì cả.
* Mức lương vừa đủ sẽ khiến động lực làm việc tăng cao và năng suất sẽ là cao nhất.

Giả sử có N lập trình viên, mỗi người có một ngưỡng trả lương từ A[i] đến B[i] gọi là vừa đủ.

* Nếu lương nhỏ hơn A[i] thì số dòng code đúng mỗi ngày của lập trình viên thứ i sẽ là X
* Nếu trong đoạn từ A[i] đến B[i] thì số dòng code sẽ là Y
* Nếu lớn hơn B[i] thì số dòng code sẽ là Z. Tất nhiên, Y > X và Y > Z.

Hãy giúp giám đốc công ty chọn ra mức lương nào đó chung cho cả N lập trình viên và tổng số dòng code đúng trong một ngày là lớn nhất có thể.

**Input.**

Dòng 1 ghi 4 số N, X, Y, Z (1 ≤ N ≤ 20000; 0 ≤ X, Y, Z ≤ 1000)

N dòng tiếp theo, mỗi dòng ghi hai số A[i] và B[i] (0 ≤ A[i] ≤ B[i] ≤ 109 )

**Output.** Ghi ra số dòng code đúng tối đa có thể đạt được.

**Ví dụ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Input** | **Output** |
| 4 7 9 6  5 8  3 4  13 20  7 10 | 31 |

# **BÀI 5. DSA\_P034. TÍCH CHỮ SỐ**

Cho số nguyên dương P, tìm số nguyên dương N nhỏ nhất mà tích các chữ số của N bằng P.

**Input:**

* Dòng đầu tiên là số lượng bộ test T.
* Mỗi test gồm một số nguyên dương P.

**Output:**

Với mỗi test, in ra đáp án tìm được trên một dòng. Nếu không có đáp án thì in ra -1

**Giới hạn:** T ≤ 1000, P ≤ 1015

**Ví dụ:**

|  |  |
| --- | --- |
| **Input** | **Output** |
| 2  1  10 | 1  25 |

# **BÀI 6. DSA\_P042. DÃY SỐ ĐẸP**

Một dãy số A[] có n phần tử được coi là đẹp nếu thỏa mãn điều kiện sau:

**max(A[i], A[i + 1]) ≤ 2 \* min(A[i], A[i + 1])**(1 ≤ i ≤ n-1)

Ví dụ các dãy **{1, 2, 3, 4}, {2, 4}** được coi là các dãy số đẹp, còn các dãy số **{5, 2}, {2,5}, {100, 1, 2}** thì không phải.

Cho dãy số A[] có thể chưa thỏa mãn điều kiện “dãy số đẹp”.

Hãy cho biết cần chèn ít nhất bao nhiêu số (chèn vào bất kỳ chỗ nào trong mảng) để dãy số ban đầu trở thành dãy số đẹp.

**Input**

Dòng đầu tiên chứa một số nguyên t (1 ≤ t ≤ 1000) là số test.

Với mỗi test:

* Dòng đầu ghi số nguyên n (2 ≤ n ≤ 50).
* Dòng tiếp theo chứa n số nguyên a1, a2, …, an (1 ≤ ai ≤ 50)

**Output**. Với mỗi test in ra kết quả trên một dòng.

**Ví dụ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Input** | **Output** |
| 6  4  4 2 10 1  2  1 3  2  6 1  3  1 4 2  5  1 2 3 4 3  12  4 31 25 50 30 20 34 46 42 16 15 16 | 5  1  2  1  0  3 |

# **BÀI 7. DSA\_P043. XÂU CON NHỎ NHẤT**

Cho xâu ký tự S. Nhiệm vụ của bạn là hãy tìm độ dài xâu con nhỏ nhất của S chứa đầy đủ các ký tự của S mỗi ký tự ít nhất một lần.

Ví dụ, với xâu S = “aabcbcdbca” ta có xâu con nhỏ nhất là “dbca”.

**Input:**

* Dòng đầu tiên đưa vào số lượng bộ test T.
* Những dòng kế tiếp đưa vào T bộ test. Mỗi bộ test là một xâu ký tự S được viết trên một dòng.
* T, S thỏa mãn ràng buộc: 1≤ T ≤ 100; 1 ≤ Length(S) ≤ 105 **.**

**Output:** Đưa ra kết quả mỗi test theo từng dòng.

**Ví dụ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Input** | **Output** |
| 2  aabcbcdbca  aaab | 4  2 |

**Giới hạn thời gian: 1s**

# **BÀI 8. DSA\_P109. LỰA CHỌN CÔNG VIỆC**

Trang trại của nông dân John vừa mới nhận được một lượng công việc khổng lồ! Có thể tưởng tượng rằng, ngày làm việc của John bắt đầu từ thời điểm 0 và kết thúc tại thời điểm 109, được chia thành từng đơn vị thời gian. N công việc đã được gửi đến, biết rằng:

* Công việc thứ k có hạn chót là Sk và nếu hoàn thành công việc đúng hạn, John sẽ được khoản tiền là Pk.
* Mỗi công việc cần đúng 1 đơn vị thời gian để hoàn thành, và John phải làm liên tục trong 1 đơn vị đó từ đầu đến cuối.
* Do lượng công việc quá lớn, nên anh có thể bỏ qua một số công việc nào đó.

Hãy giúp John lựa chọn các công việc sao cho tổng lợi nhuận thu về là nhiều nhất

**Input**

* Dòng đầu tiên chứa số nguyên N (1 ≤ N ≤ 105) là số lượng công việc.
* N dòng sau, mỗi dòng chứa hai số nguyên Sk và Pk (1 ≤ Sk, Pk ≤ 109) mô tả hạn chót và lợi nhuận thu được nếu hoàn thành công việc này đúng hạn (Không quá thời điểm Sk)

**Output**. In ra lợi nhuận tối ưu có thể thu được

**Ví dụ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Input** | **Output** |
| 3  2 10  1 5  1 7 | 17 |

# **BÀI 9. DSA\_P112. VỊ TRÍ XUẤT PHÁT**

Cuộc đua xe công thức 1 đã chuẩn bị sẵn N vị trí xuất phát là các giá trị nguyên. Có M tay đua tham gia. Người ta muốn sắp xếp các xe đua vào các vị trí sao cho khoảng cách nhỏ nhất giữa hai chiếc xe là lớn nhất. Hãy tính giá trị lớn nhất này.

**Input**

* Dòng đầu tiên ghi hai số N, M (2 ≤ M ≤ N ≤ 105).
* N dòng tiếp theo, mỗi dòng ghi một vị trí xuất phát.
* Các giá trị là các số nguyên không âm và không quá 109.

**Output.** Ghi ra kết quả của bài toán.

**Ví dụ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Input** | **Output** |
| 5 3  1  2  8  4  9 | 3 |

**Giải thích test:** Xếp các xe đua ở vị trí 1 – 4 - 8

# **BÀI 10. DSA\_P138. GIÁ TRỊ NHỎ NHẤT**

Cho dãy số nguyên dương A[] có n phần tử. Và số k là một trong các ước số của n. Hãy sắp xếp lại dãy A để giá trị của biểu thức sau là nhỏ nhất có thể

**Input**.

* Dòng đầu ghi hai số n và k (0 < k ≤ n ≤ 105), trong đó k là ước số của n.
* Dòng thứ 2 ghi n số nguyên dương của dãy A [] (1 ≤ A[i] ≤ 109)

**Output**. Ghi ra giá trị nhỏ nhất tìm được

**Ví dụ.**

|  |  |
| --- | --- |
| **Input** | **Output** |
| 6 3  5 2 7 1 10 3 | 6 |

Giải thích: Ta có thể sắp đặt lại dãy thành [10, 1, 3, 7, 2, 5]

# **BÀI 11. DSA\_P206. DÃY CON TĂNG – PHIÊN BẢN THAM LAM**

Bài toán dãy con tăng dài nhất khá quen thuộc trong bài học về thuật toán quy hoạch động. Tuy nhiên, khi độ dài dãy lên đến 105 phần tử thì thuật toán này không khả thi.

Dãy con tăng phiên bản tham lam được mô tả như sau:

* Luôn lấy phần tử đầu tiên của dãy
* Với mỗi bước, lấy số tiếp theo trong dãy lớn hơn số đã có trong bước trước.

Cụ thể hơn, dãy được chọn là: ai1, ai2, . . . , aik với:

* i1 = 1
* Với mỗi chỉ số j (1 ≤ j < k), ij+1 được chọn sẽ là chỉ số nhỏ nhất lớn hơn ij thoả mãn aij < aij+1
* aik ≥ aℓ với tất cả ℓ > ik

Hãy liệt kê tất cả các dãy con tăng tạo được theo cách trên. Biết rằng sau mỗi bước, dãy được chọn sẽ được xoá ra khỏi dãy ban đầu và thuật toán dừng lại khi dãy ban đầu không còn phần tử nào nữa.

**Input.**

* Dòng đầu ghi số N là số phần tử của dãy (1 ≤ N ≤ 2\*105)
* Dòng thứ 2 ghi N số của dãy a (0 ≤ ai ≤ 109).

**Output.**

* Dòng đầu ghi số lượng dãy tăng tạo được.
* Mỗi dòng tiếp theo ghi ra một dãy tăng theo thứ tự tạo được từ cách tham lam như trong mô tả đề bài.

**Ví dụ.**

|  |  |
| --- | --- |
| **Input** | **Output** |
| 7  2 2 1 5 3 4 6 | 3  2 5 6  2 3 4  1 |
| 7  8 6 7 5 3 0 9 | 5  8 9  6 7  5  3  0 |

# **BÀI 12. DSA\_P215. TÍNH TỔNG CHI PHÍ**

Cho dãy số nguyên dương A[] có N phần tử và số nguyên dương K. Trong mỗi bước bạn thực hiện thao tác sau:

* Nếu trong mảng còn ít nhất K phần tử thì bạn lấy ra K phần tử nhỏ nhất của dãy. Hoặc sẽ chọn tất cả nếu dãy còn ít hơn K phần tử.
* Thay thế các giá trị vừa lấy ra bằng tổng của chúng.

Thao tác trên sẽ lặp lại cho đến khi dãy chỉ còn đúng một phần tử.

Giả sử chi phí thực hiện mỗi thao tác bằng hiệu của số lớn nhất và số nhỏ nhất trong các số vừa chọn. Hãy tính tổng chi phí cần thực hiện

**Input**.

* Dòng đầu ghi số N (0 < N ≤ 2.105) và số K (1 < K ≤ N).
* Dòng tiếp theo ghi N số của dãy A[], các số đều nguyên dương và không quá 109

**Output.**

* Dòng đầu tiên ghi phần tử cuối cùng còn lại.
* Dòng thứ hai ghi tổng chi phí.

**Ví dụ.**

|  |  |
| --- | --- |
| **Input** | **Output** |
| 4 2  1 2 3 4 | 10  3 |

Giới hạn thời gian: 1s

# **BÀI 13. DSA\_P219. TỔNG GIÁ TRỊ LỚN NHẤT**

Có N công việc, công việc thứ i có thời gian thực hiện là A[i] và giá trị là C[i].

Cho trước khung thời gian để lựa chọn công việc tối đa là T giờ; nếu vẫn còn ít nhất nửa giờ trong khung thời gian cho phép (tức là thời gian chưa quá T – 0.5) thì các công việc đã được chọn vẫn sẽ tiếp tục được thực hiện đến khi xong.

Hãy tính tổng giá trị lớn nhất có thể đạt được.

**Input**

* Dòng đầu tiên ghi hai số N và T (1 ≤ N, T ≤ 3000).
* N dòng tiếp theo, dòng thứ i ghi cặp số A[i] và C[i] (1 ≤ A[i], C[i] ≤ 3000) của công việc thứ i.

**Output.** Ghi ra tổng giá trị lớn nhất tính được

**Ví dụ.**

|  |  |
| --- | --- |
| **Input** | **Output** |
| 3 60  30 10  30 20  30 30 | 50 |

# **BÀI 14. TỔNG CÁC CHỮ SỐ**

Cho 2 số nguyên N và S.

Hãy tính xem cần tăng số N lên ít nhất bao nhiêu đơn vị để tổng các chữ số của N không vượt quá S

**Input**

* Dòng đầu tiên chứa T là số lượng truy vấn (1 ≤ T ≤ 100)
* T dòng tiếp theo, mỗi truy vấn chứa 2 số nguyên N và S (1 ≤ N ≤ 1018 , 1 ≤ S ≤ 162)

**Output:** Mỗi truy vấn in ra số nguyên nhỏ nhất X sao cho tổng các chữ số của N + X không vượt quá S

**Ví dụ.**

|  |  |
| --- | --- |
| **Input** | **Output** |
| 4  3 1  127 5  500 4  100000000000000001 1 | 7  3  500  899999999999999999 |