

TRẠI HÈ HÙNG VƯƠNG
LẦN THỨ XIV - PHÚ THỌ 2018



ĐỀ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI
MÔN: TIN HỌC - KHỐI 10

Ngày thi: 29 tháng 7 năm 2018

Thời gian làm bài: 180 phút (không kể thời gian giao đề)

Đề thi gồm có 04 trang

ĐỀ CHÍNH THỨC

Họ và tên thí sinh:..... Số báo danh:.....

TỔNG QUAN ĐỀ THI

Bài	Tên bài	File chương trình	File dữ liệu	File kết quả	Điểm
1	Tổng nhỏ nhất	MINSUM.*	MINSUM.INP	MINSUM.OUT	6
2	Vô hạn	INFINITY.*	INFINITY.INP	INFINITY.OUT	7
3	Cột điện	POLE.*	POLE.INP	POLE.OUT	7

Dấu * được thay thế bởi PAS hoặc CPP của ngôn ngữ lập trình sử dụng tương ứng là Pascal hoặc C++.

Hãy lập trình giải các bài toán sau:

Bài 1. Tổng nhỏ nhất (6 điểm)

Trong thời đại Cách mạng khoa học kỹ thuật 4.0 mọi học sinh đều rất ngại tính toán. Một phép tính đơn giản như $11 \times 12 = 132$ cũng phải dùng Casio. Ở buổi học cuối cùng trong năm học cô giáo cho bài tập về nhà làm trong hè. Với mỗi bài tập cô đưa ra một dãy k số nguyên dương x_1, x_2, \dots, x_k và yêu cầu từ k số này chọn một số làm số a , xóa số đó khỏi dãy, trong các số còn lại – chọn một số làm số b , xóa số được chọn khỏi dãy, trong các số còn lại – chọn một số làm số c , xóa số được chọn khỏi dãy, cuối cùng chọn một số trong số còn lại làm số d . Cô giáo yêu cầu chọn a, b, c và d sao cho $\frac{a}{b} \leq \frac{c}{d}$ và $\frac{a}{b} + \frac{c}{d}$ là *nhỏ nhất*. Lưu ý, $\frac{a}{b}$, $\frac{c}{d}$ là phân số và có thể cho kết quả thực, ví dụ $\frac{3}{4} = 0.75$.

Cô đã in và đưa cho lớp trưởng n bộ số như vậy, với mỗi bộ k số, hãy chỉ ra các số a, b, c, d được chọn.

Dữ liệu: Vào từ file văn bản MINSUM.INP

- Dòng đầu tiên chứa 2 số nguyên dương n, k ($n \leq 10^3, 4 \leq k \leq 50$);
- Mỗi dòng trong n dòng sau chứa k số nguyên dương có giá trị không vượt quá 10^6 .

Hai số liên tiếp trên cùng dòng được ghi cách nhau bởi dấu cách.

Kết quả: Đưa ra file văn bản MINSUM.OUT với mỗi bộ số đã cho, đưa ra trên một dòng các số a, b, c và d chọn, các số đưa ra cách nhau một dấu cách.

Ví dụ:

MINSUM.INP	MINSUM.OUT
2 6	2 8 3 9
9 2 7 6 8 3	6 6 6 6
6 6 6 6 6 6	

Hệ thống kiểm tra và chấm điểm

Nhóm	Số lượng Tests	n	k	Giá trị số	Tổng điểm
1	4	1	4	≤ 10	1,2
2	4	≤ 10	≤ 6	$\leq 10^3$	1,2
3	4	≤ 100	≤ 20	$\leq 10^6$	1,2
4	4	≤ 1000	≤ 20	$\leq 10^6$	1,2
5	4	≤ 1000	≤ 50	$\leq 10^6$	1,2

Bài 2. Vô hạn (7 điểm)

Trong Tin học không có cái gì là vô hạn, mọi thứ đều hữu hạn: bộ nhớ hữu hạn, tốc độ xử lý hữu hạn, kích thước bài toán hữu hạn, Trong cuộc sống quanh ta, như A. Einstein đã nhận xét, chỉ có 2 thứ là không có giới hạn.

Còn trong Toán học thì có vô số thứ vô hạn, ví dụ dãy số nguyên dương $1, 2, 3, 4, \dots$ là một dãy vô hạn, nhưng một bạn trong lớp đã giơ tay xin có ý kiến: "Tuy dãy này là vô hạn nhưng mỗi số nguyên dương (số tự nhiên) gặp trong dãy một và chỉ một lần!" Thầy giáo đồng ý với nhận xét đó, viết tiếp lên bảng một dãy số khác và cho biết đây là một dãy có quy luật, độ dài vô hạn, trong đó mỗi số tự nhiên gặp vô hạn lần:

1, 1, 2, 1, 1, 2, 3, 2, 1, 1, 2, 3, 4, 3, 2, 1, . . .

Các phần tử của dãy được đánh số từ 1 trở đi. Như vậy ở vị trí 3 là số 2, ở vị trí 12 là số 3, Vì đây là một dãy có quy luật nên ta hoàn toàn dễ dàng xác định được số ở vị trí thứ n của dãy.

Yêu cầu: Cho m vị trí. Với mỗi vị trí đã cho hãy xác định số ở vị trí đó trong dãy.

Dữ liệu: Vào từ file văn bản INFINITY.INP

- Dòng đầu tiên chứa một số nguyên m ($1 \leq m \leq 10^5$);
- Mỗi dòng trong m dòng sau chứa số nguyên n – vị trí trong dãy ($1 \leq n \leq 10^{32}$).

Hai số liên tiếp trên cùng dòng được ghi cách nhau bởi dấu cách.

Kết quả: Đưa ra file văn bản INFINITY.OUT các số nguyên tìm được, mỗi số trên một dòng.

Ví dụ:

INFINITY.INP	INFINITY.OUT
6	1
5	2
6	3
7	2
8	1
9	151
500000	

INFINITY.INP	INFINITY.OUT
2	123456789
360000000048123456805	123456790
360000000048123456806	

Hệ thống kiểm tra và chấm điểm

Nhóm	Số lượng Tests	m	n	Tổng điểm
1	4	≤ 50	$\leq 10^3$	1,4
2	4	≤ 500	$\leq 10^9$	1,4
3	4	$\leq 4 \cdot 10^3$	$\leq 10^{17}$	1,4
4	8	$\leq 10^5$	$\leq 10^{32}$	2,8

Bài 3. Cột điện (7 điểm)

Công ty điện lực XYZ có nhiệm vụ cung cấp điện cho thành phố VT. Để cung cấp điện cho thành phố công ty đã cho lắp đặt một hệ thống gồm n cột điện được đánh số theo thứ tự từ 1 đến n , cột điện thứ i có chiều cao là một số nguyên dương h_i , các dây điện được nối giữa các cột liền kề, tức là nối từ cột 1 đến cột 2, từ cột 2 đến cột 3, ..., từ cột $n - 1$ đến cột n .

Vì mỹ quan đô thị, thành phố VT đã đưa ra quy định sẽ thu của công ty XYZ một khoản chi phí cho hai cột điện liền kề i và $i + 1$ là $c \times |h_i - h_{i+1}|$ (c là giá chi phí cho mỗi đơn vị chênh lệch chiều cao giữa 2 cột điện liền kề), tổng chi phí là $S = c \times \sum_{i=1}^{n-1} |h_i - h_{i+1}|$. Để giảm thiểu chi phí, lãnh đạo công ty đã quyết định chọn giải pháp cho lắp đặt nâng chiều cao một số cột điện. Tuy nhiên, nếu cột điện i nâng chiều cao thêm x (đơn vị) thì công ty phải mất một khoản chi phí là x^2 .

Yêu cầu: Cho biết n, c và các chiều cao h_i ($i = 1..n$), bạn hãy giúp công ty XYZ tính chi phí S thấp nhất khi công ty thực hiện theo giải pháp của lãnh đạo công ty.

Dữ liệu: Vào từ file văn bản POLE.INP

- Dòng đầu tiên chứa hai số nguyên n, c ($1 \leq n \leq 10^4, 1 \leq c \leq 10^6$);
- Mỗi dòng trong n dòng sau chứa một số nguyên h_i ($1 \leq h_i \leq 1000$).

Hai số liên tiếp trên cùng dòng được ghi cách nhau bởi dấu cách.

Kết quả: Đưa ra file văn bản POLE.OUT một số nguyên là chi phí thấp nhất mà công ty XYZ phải trả.

Ví dụ:

POLE.INP	POLE.OUT
5 2 2 3 5 1 4	15

Giải thích: Nâng cột 1 thêm 1, nâng cột 4 thêm 2. Khi đó chiều cao các cột lần lượt là: 3, 3, 5, 3, 4. Tổng chi phí là: $2 \times (0 + 2 + 2 + 1) + 1^2 + 2^2 = 15$.

Hệ thống kiểm tra và chấm điểm

Nhóm	Số lượng Tests	n	h_i	Tổng điểm
1	6	≤ 10	≤ 3	2,1
2	8	≤ 1000	≤ 100	2,8
3	6	≤ 10000	≤ 1000	2,1

-----**HẾT**-----

Lưu ý:

- Thí sinh được không được sử dụng tài liệu.
- Giám thị coi thi không giải thích gì thêm.