

SỞ GIÁO DỤC ĐÀO TẠO  
HÀ NỘI

KỲ THI HSG THÀNH PHỐ LỚP 9

Môn thi : Tin học

Ngày thi : 28-03-2003

Thời gian làm bài : 120 phút

Qui định chung: - Các chương trình lập ra có tên là CAU?.PAS.

- Thí sinh không được ghi tên, số báo danh trong chương trình.

**Câu 1. ( 8 điểm)**

Nhập từ bàn phím số tự nhiên X có 4 chữ số và số nguyên dương  $K < 10$ . Gọi S là tổng các lập phương của các chữ số của X. Ví dụ, nếu  $X = 1211$  thì  $S = 11$ .

**Yêu cầu:** In ra màn hình các kết quả sau đây.

+ Dòng thứ nhất gồm các số: X, S và số 1 nếu S nguyên tố, ngược lại ghi số 0.

+ Dòng thứ hai gồm số K và số tự nhiên Y lớn nhất có 4 chữ số sao cho tổng các luỹ thừa bậc K của các chữ số của Y là một số nguyên tố.

Các số trên cùng một dòng cách nhau ít nhất một dấu cách.

**Câu 2. ( 6 điểm)**

Một lớp có N học sinh. Biết kết quả xếp loại học tập học kỳ 1 của lớp như sau: có A học sinh xếp loại giỏi, B học sinh xếp loại khá, C học sinh xếp loại trung bình, số học sinh còn lại xếp loại yếu. Các số N, A, B, C được nhập từ bàn phím. ( $10 < N < 60$ ,  $A + B + C \leq N$ ).

**Yêu cầu:** Biểu diễn kết quả xếp loại học tập của lớp theo một biểu đồ hình tròn trên màn hình đồ họa, trong đó hình tròn được chia thành các hình quạt và tô bởi các màu khác nhau tương ứng với tỉ lệ học sinh trong lớp được xếp loại giỏi, khá, trung bình và yếu. Các thông báo LOAI GIOI, LOAI KHA, LOAI TB, LOAI YEU được ghi cạnh các hình quạt tương ứng.

**Câu 3. ( 6 điểm)**

Có N khối gỗ với dạng hình hộp chữ nhật được đánh số từ 1 đến N. Khối gỗ thứ i có chiều cao  $I$  và mặt đáy có chiều dài  $D[i]$ , chiều rộng  $R[i]$  ( $1 \leq i \leq N$ ). Cần xếp một cái tháp bằng cách chồng các khối gỗ lên nhau theo mặt đáy sao cho các mép của các khối được đặt song song với nhau và không có phần nào của khối nằm trên chìa ra ngoài so với khối nằm dưới. Như vậy, nếu tháp được xếp bởi K khối gỗ thì tháp có chiều cao là K.

**Yêu cầu:** Tìm cách xếp các khối gỗ sao cho tháp có chiều cao K lớn nhất.

**Dữ liệu:** Số nguyên dương  $N < 20$  và các số nguyên dương  $D[i]$ ,  $R[i]$  không vượt quá 20 được nhập từ bàn phím ( $D[i] \geq R[i]$ ).

Kết quả in ra màn hình theo qui cách:

+ Dòng đầu ghi số N.

+ N dòng tiếp theo, mỗi dòng ghi chiều dài và chiều rộng của một khối gỗ sau khi đã sắp xếp N khối gỗ theo chiều giảm của chiều dài  $D[i]$ . Nếu các chiều dài bằng nhau thì sắp theo chiều giảm của  $R[i]$ .

+ Dòng cuối cùng ghi số K.

Các số trên cùng một dòng cách nhau bởi dấu cách.

SỞ GIÁO DỤC ĐÀO TẠO  
HÀ NỘI

ĐỀ THI HỌC SINH GIỎI LỚP 9 CẤP THÀNH PHỐ  
Năm học 2004 - 2005



Môn thi : Tin học  
Ngày thi : 29-03-2005  
Thời gian làm bài : 120 phút

**Câu 1. Tìm số (8 điểm).**

Tên chương trình CAU1.PAS

Với mỗi số nguyên  $N > 1$ , ký hiệu  $P(N)$  là tích tất cả các số nguyên tố không vượt quá  $N$ .  
Ví dụ,  $P(4) = 6$  và  $P(7) = 210$ .

Nhập vào từ bàn phím số nguyên  $M$ ,  $1 < M < 10^4$ .

Yêu cầu: In ra màn hình các kết quả sau đây:

- + Dòng thứ nhất ghi số nguyên tố lớn nhất không vượt quá  $M$ .
- + Dòng thứ hai ghi hai số nguyên tố  $X$  và  $Y$  thoả mãn  $P(X) - P(Y) = M$ . Trong trường hợp không tồn tại  $X$ ,  $Y$  thì ghi hai số 0. Các số cách nhau bởi dấu cách.

**Câu 2. Các đoạn thẳng (6 điểm).**

Tên chương trình CAU2.PAS

Trên trục hoành Ox cho  $N$  đoạn thẳng đánh số từ 1 đến  $N$ . Đoạn thẳng thứ  $i$  ( $1 \leq i \leq N$ ) có hoành độ mút bên trái là  $A_i$  và hoành độ mút bên phải là  $B_i$ , trong đó  $A_i < B_i$ .

Nhập vào từ bàn phím số nguyên dương  $N < 20$  và các số nguyên  $A_i$ ,  $B_i$  ( $1 \leq i \leq N$ ) có giá trị tuyệt đối  $\leq 30000$ .

Yêu cầu: In ra màn hình hai số  $D$  và  $S$  cách nhau bởi dấu cách, trong đó  $D$  là độ dài của đoạn thẳng dài nhất trong  $N$  đoạn thẳng đã cho và  $S$  là số lượng các điểm có toạ độ nguyên thuộc phần chung của  $N$  đoạn thẳng đó.

**Câu 3. Gia công sản phẩm (6 điểm).**

Tên chương trình CAU3.PAS

Một nhà máy có  $M$  máy tiện đánh số từ 1 đến  $M$  cần gia công  $P$  sản phẩm cùng một loại. Biết rằng, máy thứ  $i$  ( $1 \leq i \leq M$ ) gia công 1 sản phẩm mất  $T_i$  đơn vị thời gian và mỗi khi gia công được  $S_i$  sản phẩm phải dừng lại bảo dưỡng kỹ thuật mất  $B_i$  đơn vị thời gian rồi mới tiếp tục gia công sản phẩm.

Yêu cầu: Tìm cách giao cho mỗi máy gia công một số sản phẩm là bao nhiêu để thời gian gia công xong  $P$  sản phẩm là nhỏ nhất.

Dữ liệu vào: Các số nguyên dương  $M$ ,  $P$ ,  $T_i$ ,  $S_i$  và  $B_i$  được nhập vào từ bàn phím, trong đó  $M < 20$ ,  $P < 1000$  và  $T_i$ ,  $S_i$ ,  $B_i \leq 100$ .

Kết quả in ra màn hình:

- + Dòng đầu ghi số  $C$  là số đơn vị thời gian gia công xong  $P$  sản phẩm.
- + Dòng sau ghi  $M$  số  $A_1$ ,  $A_2$ , ...,  $A_M$  cách nhau bởi dấu cách, trong đó  $A_i$  là số sản phẩm giao cho máy thứ  $i$  gia công,  $1 \leq i \leq M$ .

Ví dụ.    Dữ liệu vào từ bàn phím

2	7	
1	2	3
3	6	1

Kết quả in ra màn hình

9	
4	3

Ghi chú: - Thí sinh không được ghi tên, số báo danh trong chương trình.

- Giám thị không giải thích gì thêm.

**SỞ GIÁO DỤC ĐÀO TẠO ĐỀ THI HỌC SINH GIỎI LỚP 9 CẤP THÀNH PHỐ  
HÀ NỘI**

Năm học 2005 – 2006

**RẠN GỐC**

Môn thi: **Tin học**  
 Ngày thi: **29 – 03 - 2006**  
 Thời gian làm bài: **120 phút**

**Câu 1. Các ước số (7 điểm)****Tên chương trình CAU1.PAS**Nhập vào từ bàn phím số nguyên M,  $1 < M \leq 10^4$ .

Xuất ra màn hình các kết quả sau:

- + Dòng 1 ghi hai số là ước nguyên dương nhỏ nhất và lớn nhất của M.
- + Dòng 2 ghi ba số nguyên dương X, Y và D, biết rằng,  $X + Y = M$  và ước chung lớn nhất D của X và Y đạt giá trị lớn nhất. Ví dụ,  $M = 21$  thì  $X = 7$ ,  $Y = 14$ ,  $D = 7$ .

**Câu 2. Chi phí cộng số (7 điểm)****Tên chương trình CAU2.PAS**Nhập vào từ bàn phím số nguyên dương N ( $1 < N < 30$ ) và N số nguyên dương có giá trị nhỏ hơn 1000.

Xuất ra màn hình các kết quả sau:

- + Dòng 1 ghi N số đã cho sau khi sắp xếp theo thứ tự giảm.
- + Dòng 2 ghi số T là tổng của N số đã cho.
- + Dòng 3 ghi số thực R với hai chữ số sau dấu phẩy là chi phí nhỏ nhất khi thực hiện các phép cộng để tính tổng T, biết rằng mỗi khi tính tổng của hai số nguyên dương X và Y phải trả chi phí lượng tiền bằng 1% của tổng X + Y. Ví dụ, khi tính tổng T của bốn số 35, 19, 21, 25 cần chi phí tối thiểu R = 2,00.

**Câu 3. Sắp xếp khách mời(6 điểm)****Tên chương trình CAU3.PAS**Có K khách mời đến tham gia liên hoan văn nghệ được đánh số từ 1 đến K. Khách mời thứ i ( $1 \leq i \leq K$ ) sẽ hát một bài với điều kiện số khách mời đã tham gia hát trước thời điểm đó không ít hơn  $B_i$  và không vượt quá  $E_i$ .

Yêu cầu: Tìm cách sắp xếp thứ tự các khách mời tham gia hát sao cho số khách H có thể hát là lớn nhất.

Nhập vào từ bàn phím số nguyên dương K và K cặp số tự nhiên  $B_i, E_i$  trong đó  $K < 30$  và  $0 \leq B_i \leq E_i \leq 30$ .

Xuất ra màn hình các kết quả sau:

- + Dòng 1 ghi số H.
- + Dòng 2 ghi số hiệu của H khách mời theo thứ tự tham gia hát của họ.

Ví dụ: Với  $K = 5$  và 5 cặp số tự nhiên 4, 4; 0, 3; 1, 4; 1, 3 và 2, 2 thì  $H = 5$  và các khách mời tham gia hát theo thứ tự là 2, 3, 5, 4, 1.

Ghi chú: - Thí sinh không được ghi tên, số báo danh trong chương trình.

- Giám thị không giải thích gì thêm.

Môn thi: **Tin học**  
 Ngày thi: **28 – 03 - 2008**  
 Thời gian làm bài: **150 phút**

**Câu 1. Chữ số trong hệ thập phân (8 điểm)**Tên file chương trình: **CAU1.PAS**

Kí hiệu  $S(N)$  là tổng các chữ số của số nguyên dương  $N$  trong hệ thập phân.

**Nhập vào** từ bàn phím số nguyên dương  $N$  ( $1 \leq N \leq 10^6$ ).

**Xuất ra** màn hình các kết quả sau đây:

- + Dòng 1: in ra chữ số  $X$  là tận cùng của số  $N$  trong hệ thập phân và số  $S(N)$ .
- + Dòng 2: in ra số nguyên dương  $Y$  nhỏ nhất thỏa mãn  $S(Y) = S(N)$ .
- + Dòng 3: in ra số nguyên dương  $Z$  nhỏ nhất thỏa mãn  $S(N + Z) = S(N) + S(Z)$ .

**Ví dụ:** Với  $N = 289$  thì  $X = 9$ ,  $S(N) = 19$ ,  $Y = 199$ ,  $Z = 10$ .

**Câu 2. Dãy số (7 điểm)**Tên file chương trình: **CAU2.PAS**

**Nhập vào** từ bàn phím số nguyên dương  $N$  ( $2 \leq N \leq 20$ ) và  $N$  số nguyên  $A[1], \dots, A[N]$  có giá trị tuyệt đối không vượt quá 1000.

**Xuất ra** màn hình các kết quả sau đây:

- + Dòng 1: in ra  $N$  số nguyên  $B[1], \dots, B[N]$ , trong đó  $B[i]$  là số lớn nhất trong các số  $A[1], \dots, A[i]$ , với  $1 \leq i \leq N$ .
- + Dòng 2: in ra giá trị  $S$  nhỏ nhất trong tất cả các giá trị tuyệt đối của tổng hai số hạng bất kỳ của dãy đã cho.
- + Dòng 3: in ra giá trị  $T$  lớn nhất trong tất cả các giá trị tuyệt đối của tổng một số số hạng nào đó của dãy đã cho.

**Ví dụ:** Với  $N = 5$  và 5 số nguyên  $1, -7, 3, 1, 7$  ta có kết quả 5 số nguyên  $1, 1, 3, 3, 7$  và  $S = 0$ , còn  $T = 12$ .

**Câu 3. Trò chơi đổi số (5 điểm)**Tên file chương trình: **CAU3.PAS**

Trong trò chơi đổi số, một cặp số nguyên dương  $(x, y)$  có thể đổi lấy một cặp số mới trong các cặp số  $(x+y, y)$ ,  $(y, x)$  hoặc  $(x-y, y)$  nếu  $x-y$  cũng là số nguyên dương.

Cho trước 4 số nguyên dương  $a, b, c$  và  $d$ . Người chơi cần tìm cách đổi từ cặp số  $(a, b)$  thành cặp số  $(c, d)$ .

**Nhập vào** từ bàn phím 4 số nguyên dương  $a, b, c$  và  $d$  không vượt quá 1000.

**Xuất ra** màn hình số  $K$  là số lượng số lần đổi số ít nhất để từ cặp số  $(a, b)$  nhận được cặp số  $(c, d)$ . Nếu không tìm được cách đổi thì xuất  $K = -1$ .

**Ví dụ:** Với  $a = 14, b = 35, c = 28$  và  $d = 21$  thì  $K = 7$ . Quá trình đổi số có thể thực hiện như sau: Từ cặp số  $(14, 35)$  ta lần lượt đổi thành các cặp số  $(35, 14), (21, 14), (7, 14), (14, 7), (21, 7), (7, 21)$  và cuối cùng nhận được cặp số  $(28, 21)$ .

**Ghi chú:** - Thí sinh không được ghi tên hoặc số báo danh trong chương trình.

- Thí sinh làm bài với các tên file chương trình đúng như quy định trong đề.
- Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm.

SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO      KỲ THI HỌC SINH GIỎI THÀNH PHỐ - LỚP 9  
**HÀ NỘI**      Năm học 2008 – 2009

**ĐỀ CHÍNH THỨC****Môn thi: TIN HỌC**

Ngày thi: 27/03/2009

Thời gian làm bài: 150 phút

(Đề thi gồm 02 trang)

**Câu 1: Tìm số (8 điểm)****Tên file chương trình: CAU1.PAS****Nhập vào** từ bàn phím 3 số nguyên dương p, q, N ( $1 \leq p < q \leq 30000$ ,  $1 \leq N \leq 100$ )**Xuất ra** màn hình các kết quả sau đây:

- + Dòng 1: in ra ước số chung lớn nhất của 2 số p, q
- + Dòng 2: in ra số lượng số nguyên tố trong đoạn [p,q]
- + Dòng 3: in ra bội số chung nhỏ nhất của 3 số p, q, N
- + Dòng 4: in ra chữ số thứ N trong phần thập phân của thương số khi chia p cho q.

**Ví dụ:**

Nhập p=4, q=13, N=5

Kết quả ra màn hình	Giải thích
1	Ước số chung lớn nhất của 4 và 13 là 1
4	Có 4 số nguyên tố trong đoạn [4,13] là 5, 7, 11, 13
260	Bội số chung nhỏ nhất của 3 số 4, 13, 5 là 260
9	Thương số của 4 chia 13 là 0.307692307692307..., chữ số thứ 5 ở phần thập phân là chữ số 9.

**Câu 2: Tính cước (6 điểm)****Tên file chương trình: CAU2.PAS**

Hãng cung cấp dịch vụ Internet DDD đưa ra một gói cước khuyến khích người sử dụng, theo đó thời gian sử dụng càng nhiều sẽ được hưởng giá cước ưu đãi hơn. Cụ thể, với từng tháng giá cước sẽ được tính như sau:

- Từ giờ thứ 1 đến giờ thứ 30 phải trả 3000 đồng/giờ
- Từ giờ thứ 31 đến giờ thứ 60 phải trả 2500 đồng/giờ
- Từ giờ thứ 61 đến giờ thứ 90 phải trả 1800 đồng/giờ
- Từ giờ thứ 91 trở đi chỉ phải trả 1000 đồng/giờ

Gia đình An đã đăng ký sử dụng gói cước trên. Bố An yêu cầu An phải thống kê thời gian sử dụng của từng tháng trong năm và đến hết năm phải báo cho bố biết hai thông tin sau:

- 1) **Những** tháng nào phải trả nhiều tiền nhất?
- 2) **Tổng** số tiền phải trả của cả năm?

Là học sinh giỏi môn Tin học, em hãy giúp An thực hiện các yêu cầu trên.

Nhập vào từ bàn phím 12 số nguyên không âm, lần lượt là số giờ sử dụng Internet trong từng tháng của gia đình An từ tháng 1 đến tháng 12.

**Xuất ra màn hình:**

+ Dòng 1: in ra những tháng phải trả nhiều tiền nhất (các số cách nhau bởi dấu cách)

+ Dòng 2: in ra tổng số tiền phải trả của cả 12 tháng.

**Ví dụ:**

Nhập vào 12 số 20 30 35 60 90 100 91 61 31 135 60 135

Kết quả ra màn hình	Giải thích
10 12 2037800	Tháng 10 và tháng 12 phải trả nhiều tiền nhất Số tiền phải trả lần lượt từng tháng là: 60000, 90000, 102500, 165000, 219000, 229000, 220000, 166800, 92500, 264000, 165000, 264000, do đó tổng số tiền phải trả trong cả năm là 2037800.

### Câu 3: Thu gọn số (6 điểm)

Tên file chương trình: CAU3.PAS

Cho số nguyên dương N, người ta tạo ra số nguyên M bằng cách viết liên tiếp nhau các số nguyên từ 1 đến N. Ví dụ, với N = 13, ta có M = 12345678910111213. Người ta tiến hành thu gọn M bằng cách: Trong số M lần lượt xoá tất cả các chữ số ở vị trí chẵn thu được số M1, sau đó trong M1 ta lại xoá tất cả các chữ số ở vị trí lẻ thu được số M2, rồi lại xoá tất cả các chữ số ở vị trí chẵn trong M2, . . . cho đến khi chỉ còn lại một chữ số

$$M=12345678910111213 \rightarrow M1=1\cancel{2}3\cancel{4}5\cancel{6}7\cancel{8}9\cancel{1}0\cancel{1}1\cancel{2}13 \rightarrow M2=3\cancel{7}02 \rightarrow M3=30 \rightarrow M4=0$$

**Yêu cầu:** Cho số nguyên dương N ( $1 < N \leq 10^6$ ). Hãy xác định chữ số còn lại sau quá trình thu gọn số M tương ứng.

**Nhập vào** từ bàn phím một số nguyên dương N.

**Xuất ra** màn hình chữ số còn lại sau quá trình thu gọn số M.

**Ví dụ:**

Nhập N=4

Kết quả ra màn hình	Giải thích
3	Với N=4, ta có số M=1234, lần lượt thu gọn M như sau: $M=1234 \rightarrow M1=13 \rightarrow M2=3$

Hết

(Giám thị không giải thích gì thêm)

Họ và tên thí sinh: .....

Số báo danh: .....

SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO  
HÀ NỘI

KỲ THI HỌC SINH GIỎI THÀNH PHỐ - LỚP 9  
Năm học 2009 – 2010

**ĐỀ CHÍNH THỨC**

**Môn thi: TIN HỌC**

Ngày thi: 31/03/2010

Thời gian làm bài: 150 phút

(Đề thi gồm 02 trang)

**Câu 1: Tìm số (9 điểm)**

Tên file chương trình: CAU1.PAS

Nhập vào từ bàn phím 2 số nguyên dương  $A, B$  ( $1 \leq A < B \leq 30000$ ).

Xuất ra màn hình các kết quả sau đây:

+ Dòng 1: in ra tổng các số lẻ trong đoạn từ  $A$  đến  $B$ .

+ Dòng 2: in ra 2 số cách nhau một dấu cách là tử số và mẫu số của phân số tối giản của phân số  $\frac{A}{B}$ .

+ Dòng 3: in ra 2 số nguyên  $p, q$  (với  $p \leq q$ ) cách nhau một dấu cách mà  $p + q = A$  và  $p \times q = B$  (dữ liệu  $A, B$  nhập vào bảo đảm tồn tại  $p, q$ ).

**Ví dụ:**

Nhập  $A = 10, B = 16$

Kết quả ra màn hình	Giải thích
39	Từ 10 đến 16 có 3 số lẻ là 11, 13, 15 và tổng của chúng bằng 39
5 8	Phân số tối giản của phân số $\frac{10}{16}$ là $\frac{5}{8}$
2 8	Hai số $p = 2, q = 8$ mà $p + q = 10$ và $p \times q = 16$

**Câu 2: Dãy số (6 điểm)**

Tên file chương trình: CAU2.PAS

Trong một buổi sinh hoạt câu lạc bộ Tin học của Cung thiếu nhi Hà Nội, thầy giáo ra một bài toán như sau: Từ  $n$  số hạng đầu tiên của dãy số Fibonacci (là dãy số có quy luật: số hạng thứ nhất và thứ hai bằng 1, từ số hạng thứ ba trở đi bằng tổng hai số hạng đứng ngay trước nó) thành lập dãy số mới gồm  $n$  số bằng cách lần lượt thay mỗi số hạng bằng số dư của số hạng đó khi chia cho 100.

Ví dụ, với  $n = 13$  ta có 13 số hạng đầu tiên của dãy số Fibonacci là:

1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, 233

Dãy số mới nhận được sau khi thay là:

1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 44, 33

Để kiểm tra bài làm, thầy giáo yêu cầu các bạn trả lời hai thông tin sau:

1) Số hạng thứ  $n$  trong dãy mới là số nào?

2) Có bao nhiêu giá trị khác nhau trong dãy số mới?

Nhập vào từ bàn phím số nguyên dương  $n$  ( $3 \leq n \leq 10000$ ).

Xuất ra màn hình:

+ Dòng 1: in ra số hạng thứ  $n$  trong dãy mới.

+ Dòng 2: in ra số lượng các giá trị khác nhau trong dãy mới.

Ví dụ:

Nhập $n = 13$	
<b>Kết quả ra màn hình</b>	<b>Giải thích</b>
33	Số hạng thứ 13 trong dãy mới là số 33
12	Có 12 giá trị khác nhau trong dãy số mới

### Câu 3: Xóa số (5 điểm)

Tên file chương trình: CAU3.PAS

Hãng cung cấp dịch vụ điện thoại XYZ khuyến khích nhiều người đăng ký thuê bao bằng cách: Khi khách hàng đến đăng ký thuê bao thì sẽ được cấp hai số may mắn là số nguyên dương  $n$  và  $k$ , hãng sẽ khuyến mại người đó một số tiền là số nhận được từ số  $n$  sau khi xóa đi đúng  $k$  chữ số ( $k$  nhỏ hơn số chữ số của  $n$ ).

Mình vừa mới đăng ký thuê bao của hãng và được cung cấp hai số  $n$  và  $k$ , em hãy giúp Minh xóa đi  $k$  chữ số của số  $n$  để số nhận được là lớn nhất.

Nhập vào từ bàn phím hai số nguyên dương  $n$  ( $n \leq 10^9$ ) và  $k$ .

Xuất ra màn hình số lớn nhất nhận được sau khi xóa đi đúng  $k$  chữ số của  $n$ .

Ví dụ:

Nhập $n = 58816$ và $k = 2$	
<b>Kết quả ra màn hình</b>	<b>Giải thích</b>
886	Trong số 58816 xóa đi chữ số 5 và chữ số 1 để nhận được số lớn nhất là số 886.

Hết

(Giải thi không giải thích gì thêm)

Họ và tên thí sinh:.....

Số báo danh:.....

SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO  
HÀ NỘI

KỲ THI HỌC SINH GIỎI THÀNH PHỐ - LỚP 9

Năm học 2010 – 2011

**ĐỀ CHÍNH THỨC**

Môn thi: **TIN HỌC**

Ngày thi: 30/3/2011

Thời gian làm bài: 150 phút

(Đề thi gồm 02 trang)

**Câu 1: Trang sách (8 điểm)**

Tên file chương trình: **CAU1.PAS**

Một quyển sách có N trang, các trang được đánh số từ 1 đến N.

**Yêu cầu:** Nhập số nguyên dương N ( $1 \leq N \leq 30000$ ) từ bàn phím và đưa ra màn hình các thông tin sau, liên quan đến các số dùng để ghi số thứ tự các trang của quyển sách trên:

+ Dòng 1: in ra số lượng các trang sách vừa chia hết cho 3 vừa chia hết cho 5.

+ Dòng 2: in ra tổng tất cả các chữ số của trang sách thứ N.

+ Dòng 3: in ra số lượng chữ số 1 đã được dùng để ghi.

+ Dòng 4: in ra danh sách các số hoàn thiện có trong các trang sách. Biết rằng số hoàn thiện là số có tổng các ước khác nó - bằng chính nó, ví dụ số 6 là hoàn thiện vì  $6=1+2+3$ . Nếu không có số hoàn thiện thì ghi số 0.

**Ví dụ:**

Nhập N=31

Kết quả ra màn hình	Giải thích
2	- Các số vừa chia hết cho 3 và 5 là 15, 30 (2 số).
4	- N=31 có 2 chữ số 3, 1 và $3 + 1 = 4$ .
14	- Từ 1 đến 31 có các trang chứa số 1 là: 1, 10, 11, ..., 19, 21, 31 (14 chữ số 1).
6 28	- Từ 1 đến 31 có 2 số hoàn thiện 6 và 28.

**Câu 2: Khuyến mãi (6 điểm)**

Tên file chương trình: **CAU2.PAS**

Mẹ của bạn Bình đến một cửa hàng để mua giấy cho công ty. May mắn cho mẹ Bình, hiện cửa hàng đang có 2 hình thức khuyến mãi khi mua các mặt hàng về giấy: Nếu mua N tập giấy thì được tặng thêm 1 tập hoặc mua K tập thì chỉ phải trả số tiền cho K-1 tập. Số tiền mà cơ quan đưa cho mẹ Bình là A ngàn đồng, còn giá bán mỗi tập giấy là B ngàn đồng.

**Yêu cầu:** Hãy giúp mẹ của Bình tính số tập giấy nhiều nhất có thể mua được khi:

- Không áp dụng các hình thức khuyến mãi nào.
- Áp dụng các hình thức khuyến mãi trên.

**Nhập vào** từ bàn phím 4 số nguyên dương N, K, A, B ( $1 \leq N \leq 100$ ,  $2 \leq K \leq 100$ ,  $1 \leq A, B \leq 10000$ ).

**Xuất ra** màn hình:

- Dòng 1: Đáp số câu a.
- Dòng 2: Đáp số câu b.

**Ví dụ :**

**Nhập  $n = 4, K = 4, A = 13, B = 2$**

Kết quả ra màn hình	Giải thích
6	+ Không áp dụng hình thức khuyến mãi, mua được 6 tập hết 12 ngàn đồng.
8	+ Hai lần áp dụng hình thức khuyến mãi 2, mua được 8 tập hết 12 ngàn.

**Nhập  $n = 3, K = 4, A = 8, B = 3$**

Kết quả ra màn hình	Giải thích
2	Không thể áp dụng hình thức khuyến mãi nào vì lượng mua không đủ.

### Câu 3: Số siêu nguyên tố (6 điểm)

Tên file chương trình: **CAU3.PAS**

Số siêu nguyên tố có N chữ số là số nguyên tố mà khi lần lượt xóa đi các chữ số tận cùng bên phải của nó (xóa tối đa  $N-1$  chữ số) thì phần còn lại tương ứng vẫn tạo thành các số nguyên tố. Chẳng hạn số 7193 là một số siêu nguyên tố có 4 chữ số vì 7193 là số nguyên tố và khi lần lượt xóa đi các chữ số bên phải ta được các số tương ứng 719, 71, 7 là những số nguyên tố.

**Yêu cầu:** Nhập từ bàn phím một số nguyên N ( $1 < N < 10$ ). Hãy in ra màn hình số lượng số siêu nguyên tố, số siêu nguyên tố nhỏ nhất, lớn nhất có đúng N chữ số. Nếu không có số siêu nguyên tố nào thì ghi số 0.

**Ví dụ:**

**Nhập vào  $N = 4$**

Kết quả ra màn hình	Giải thích
16	Có 16 số siêu nguyên tố có 4 chữ số: 2333 2339 2393 2399 2939 3119 3137 3733 3739 3793 3797 5939 7193 7331 7333 7393. Số nhỏ nhất là 2333, số lớn nhất là 7393.

**Chú ý:** Khi xuất dữ liệu ra màn hình, thí sinh phải đưa đúng theo mẫu đã ghi trong các ví dụ.

-----Hết-----

(Giám thị không giải thích gì thêm)

Họ và tên thí sinh:.....

Số báo danh:.....

**SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO  
HÀ NỘI**

**KỲ THI HỌC SINH GIỎI THÀNH PHỐ - LỚP 9  
Năm học 2011 - 2012**

**ĐỀ CHÍNH THỨC**

**Môn:** Tin học

**Ngày thi:** 04/04/2012

**Thời gian làm bài** 150 phút

**Câu 1. Ba số (8 điểm)**

*Tên file chương trình: CAU1.PAS*

Nhập vào từ bàn phím ba số nguyên dương a, b, c không vượt quá  $10^9$

**Yêu cầu:** Ghi ra file văn bản BAI1.OUT các kết quả sau:

- Dòng thứ nhất ghi giá trị số lớn nhất trong ba số a, b, c.
- Dòng thứ hai ghi giá trị ước chung lớn nhất của ba số a, b, c.
- Dòng thứ ba ghi ba số tự nhiên x, y, z sao cho  $a \cdot 10^x + b \cdot 10^y = c \cdot 10^z$ . Trong trường hợp không tồn tại các số x, y, z thì ghi số -1

**Ví dụ:**

Nhập	BAI1.OUT	Giải thích
a = 23	93	- Giá trị lớn nhất trong 3 số 23, 7, 93 là 93
b = 7	1	- Ước chung lớn nhất của ba số 93, 7, 9 là 1
c = 93	0 1 0	- Có đẳng thức đúng: $23 \cdot 10^0 + 7 \cdot 10^1 = 93 \cdot 10^0$

**Câu 2: Xe buýt (6 điểm)**

*Tên file chương trình: CAU2.PAS*

Một xe buýt đi qua n bến đỗ được đánh số thứ tự từ 1 đến n. Tại mỗi bến đỗ biết được số khách xuống xe, số khách còn lại trên xe hoặc số khách lên xe.

**Yêu cầu:** Tìm số lượt khách đã đi xe buýt và số lượng khách khi đông nhất có trên xe trong quá trình xe buýt đi từ bến đầu đến bến cuối cùng.

**Dữ liệu:** Vào từ file văn bản BAI2.INP:

- Dòng thứ nhất chứa số nguyên dương n ( $2 \leq n \leq 100$ ).
- Dòng thứ hai chứa số tự nhiên m ( $m \leq 100$ ) là số lượng khách khi đông nhất có trên xe khi xuất phát từ bến thứ nhất.
- Trong  $n - 2$  dòng tiếp theo, dòng thứ i chứa hai số tự nhiên theo thứ tự  $a_i$  và  $b_i$  ( $a_i \leq 100$ ,  $b_i \leq 100$ ), trong đó  $a_i$  là số lượng khách xuống xe, còn  $b_i$  là số lượng khách lên xe tại bến thứ i ( $2 \leq i \leq n-1$ )
- Dòng cuối cùng của số tự nhiên s ( $s \leq 100$ ) là số lượng khách còn lại trên xe khi về đến bến cuối cùng.

**Kết quả:** Ghi ra file văn bản BAI2.OUT

- Dòng thứ nhất ghi số lượt khách đã đi xe buýt.
- Dòng thứ hai ghi số lượng khách khi đông nhất có trên xe trong quá trình xe buýt đi từ bến đầu tiên đến bến cuối cùng.

**Ví dụ:**

BAI2.INP	BAI2.OUT	Giải thích
5	23	- Số lượt khách đã đi xe buýt là tổng số khách có trên xe ở bến thứ nhất
10	15	và số lượng khách đã lên xe tại các bến từ thứ hai đến bến thứ 4 là $10 + 1 + 10 + 2 = 23$
3 1		- Từ bến 1 đến bến 2 có 10 khách trên xe. Từ bến 2 đến bến 3 có 8 khách trên xe. Từ bến 3 đến bến 4 có 13 khách trên xe. Từ bến 4 đến bến 5 có 15 khách trên xe
5 10		
0 2		
15		

**Câu 3: Trò chơi tìm số (6 điểm)***Tên file chương trình: CAU3.PAS*

An chọn ra một số nguyên tố  $p$  ( $p \leq 100$ ) và đem dấu vào một xâu kí tự St sao cho  $p$  là số nguyên tố lớn nhất trong dãy các số nguyên tố được tạo từ các xâu con của St (xâu con của một xâu kí tự St là một dãy liên tiếp các kí tự trong St). An cho Bình biết xâu St và đó Bình tìm được số nguyên tố  $p$  mà An đã chọn.

Chẳng hạn, An chọn số  $p = 23$  và dấu vào xâu St = ‘tesst1234#password5426’

**Yêu cầu:** Hãy giúp Bình tìm số nguyên tố  $p$

**Dữ liệu:** Vào từ file văn bản BAI3.INP gồm một dòng chứa xâu St có độ dài không quá 255 kí tự.

**Kết quả:** Ghi ra file văn bản BAI3.OUT số nguyên tố  $p$  tìm được.

**Ví dụ:**

BAI3.INP	BAI3.OUT	Giải thích
tesst1234#password5426	23	Khi biết xâu St, Bình sẽ tìm được số $p = 23$ vì trong tất cả các xâu con của St chỉ có các số nguyên tố là 2, 3, 23, 5.

**Chú ý:**

- Các file dữ liệu vào là đúng đắn không cần kiểm tra.
- Làm bài với các tên file đúng như quy định trong đề.

----- Hết -----  
 ( Giám thị không giải thích gì thêm)

Ngày 6.4.2013. Photo gửi em trưởng Thels.

SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO  
HÀ NỘI

KỲ THI HỌC SINH GIỎI THÀNH PHỐ - LỚP 9  
Năm học 2012 – 2013

ĐỀ CHÍNH THỨC

Môn thi: **TIN HỌC**

Ngày thi: 05/04/2013

Thời gian làm bài: 150 phút  
(Đề thi gồm 02 trang)

**Câu 1: Tìm số (8 điểm)**

Tên tệp chương trình: CAU1.PAS

Cho trước số nguyên dương k ( $k \leq 10^5$ ).

**Yêu cầu:**

- Tìm ước nguyên tố nhỏ nhất của k;
- Tìm tất cả các bộ ba số nguyên tố x, y, z ( $x \leq y \leq z$ ) sao cho  $x + y + z = k$ .

**Dữ liệu:** Vào từ tệp văn bản BAI1.INP chứa số k.

**Kết quả:** Ghi ra tệp văn bản BAI1.OUT:

- Dòng thứ nhất ghi ước nguyên tố nhỏ nhất của k. Nếu không tìm được ghi số 0;
- Dòng thứ hai ghi n là số lượng bộ ba số nguyên tố tìm được. N dòng tiếp theo mỗi dòng ghi một bộ ba số nguyên tố thỏa mãn. Các bộ ba số được ghi theo thứ tự tăng dần của x. Nếu không tìm được bộ ba số thỏa mãn ghi số 0;

**Ví dụ:**

BAI1.INP	BAI1.OUT	Giải thích
10	2	- Ước nguyên tố nhỏ nhất của 10 là 2.
	1	- Số lượng các bộ số nguyên tố tìm được n = 1
	2 3 5	tương ứng là 2, 3, 5.

**Câu 2: Mua máy (6 điểm)**

Tên tệp chương trình: CAU2.PAS

Một nhà máy cần gia công n sản phẩm nên phải mua một số máy để sản xuất. Mỗi sản phẩm thứ i ( $1 \leq i \leq n$ ) được đưa tới nhà máy vào thời điểm  $d_i$  và gia công hết  $t_i$  đơn vị thời gian. Tại mỗi thời điểm, mỗi máy chỉ gia công một sản phẩm cho đến khi hoàn thành mới chuyển sang gia công sản phẩm khác. Mỗi sản phẩm khi đến nhà máy phải được gia công ngay lập tức.

**Yêu cầu:** Xác định xem nhà máy cần mua số lượng máy ít nhất là bao nhiêu để đảm bảo sản xuất.

**Dữ liệu:** Vào từ tệp văn bản BAI2.INP:

- Dòng đầu chứa số nguyên dương n không vượt quá  $10^4$ ;
- n dòng tiếp theo, dòng thứ i chứa hai số nguyên dương  $d_i$  và  $t_i$ , mỗi số không vượt quá  $10^5$ .

**Kết quả :** Ghi ra tệp văn bản BAI2.OUT số lượng máy cần mua.

**Ví dụ :**

BAI2.INP	BAI2.OUT	Giải thích
5 13 6	3	- Máy thứ nhất sẽ gia công lần lượt các sản phẩm thứ năm và thứ nhất.
15 1		- Máy thứ hai sẽ gia công sản phẩm thứ ba.
11 7		- Máy thứ ba sẽ gia công lần lượt các sản phẩm thứ tư và thứ hai.
12 2		
10 3		

**Câu 3: Chữ số (6 điểm)***Tên tệp chương trình: CAU3.PAS*Xét dãy các số tự nhiên  $a_0, a_1, \dots, a_n$  được xây dựng theo quy tắc sau:

- $a_0$  là một số tự nhiên cho trước có tối đa 10 chữ số.
- Số  $a_i$  ( $i > 0$ ) là một số tự nhiên nhận được từ  $a_{i-1}$  bằng cách viết tiếp thêm vào sau số  $a_{i-1}$  các chữ số của  $a_{i-1}$  nhưng theo thứ tự ngược lại.

Ví dụ: Với  $a_0 = 123$  thì  $a_1 = 123321$ ,  $a_2 = 123321123321$ ,  $a_3 = 123321123321123321123321$ *Yêu cầu:* Với hai số tự nhiên  $n$  và  $m$  cho trước, hãy tìm chữ số thứ  $m$  của  $a_n$ .*Dữ liệu:* Vào từ tệp văn bản BAI3.INP:

- Dòng đầu chứa số  $a_0$ ;
- Dòng thứ hai chứa hai số tự nhiên  $n$  và  $m$  ( $1 \leq n \leq 25$ ,  $1 \leq m \leq 10^9$ ).

*Kết quả:* Ghi ra tệp văn bản BAI3.OUT chữ số thứ  $m$  tìm được. Nếu không tìm được ghi -1.

Ví dụ:

BAI3.INP	BAI3.OUT	Giải thích
123	1	Có $a_3 = 123321123321123321123321$
3 7		Chữ số thứ 7 của $a_3$ là 1.

-----Hết-----

**Chú ý**

- Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm;
- Các tệp dữ liệu vào là đúng đắn không cần kiểm tra;
- Làm bài với các tên tệp đúng như quy định trong đề.

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

SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO  
HÀ NỘI

**KỲ THI HỌC SINH GIỎI THÀNH PHỐ - LỚP 9**  
Năm học 2013 – 2014

**ĐỀ CHÍNH THỨC**

**Môn thi: TIN HỌC**

Ngày thi: 31/03/2014

Thời gian làm bài: 150 phút

(Đề thi gồm 02 trang)

**Câu 1: Hiệu hai phân số (6 điểm)**

Tên tệp chương trình: CAU1.PAS

Cho bốn số nguyên dương a, b, c, d, mỗi số có giá trị không vượt quá  $10^5$ .

**Yêu cầu:** Tìm hai số nguyên x, y để phân số  $\frac{x}{y}$  tối giản và bằng hiệu của hai phân số  $\frac{a}{b} - \frac{c}{d}$ , trong đó  $y > 0$ .

**Dữ liệu:** Vào từ tệp văn bản CAU1.INP:

- Dòng đầu chứa hai số a, b;

- Dòng thứ hai chứa hai số c, d.

**Kết quả:** Ghi ra tệp văn bản CAU1.OUT hai số x và y trên cùng một dòng, cách nhau một dấu cách.

**Ví dụ:**

CAU1.INP	CAU1.OUT	Giải thích
1 6 5 12	-1 4	$\frac{1}{6} - \frac{5}{12} = -\frac{1}{4}$

**Câu 2: Đua Robot (6 điểm)**

Tên tệp chương trình: CAU2.PAS

Trong cuộc đua tốc độ có n Robot tham gia được đánh số từ 1 đến n. Đường đua có độ dài d (mét). Robot thứ i ( $1 \leq i \leq n$ ) có vận tốc đua không đổi là  $v_i$  (mét/phút). Các Robot xuất phát theo thứ tự từ 1 đến n và cách nhau 1 phút. Robot i gọi là vượt Robot j ( $1 \leq j \leq n$ ) nếu i xuất phát sau j và về đích trước j.

**Yêu cầu:** Xác định số lần vượt nhau của tất cả các Robot trong cuộc đua.

**Dữ liệu:** Vào từ tệp văn bản CAU2.INP:

- Dòng đầu chứa hai số nguyên dương n và d,  $n \leq 10^3$ ,  $d \leq 10^9$ ;

- Dòng tiếp theo chứa n số nguyên dương  $v_i$ ,  $1 \leq i \leq n$ , mỗi số không vượt quá 1000.

**Kết quả :** Ghi ra tệp văn bản CAU2.OUT số lần vượt nhau của tất cả các Robot trong cuộc đua.

**Ví dụ:**

CAU2.INP	CAU2.OUT	Giải thích
5 10 1 2 4 3 8	7	Robot 2 vượt Robot 1; Robot 3 vượt các Robot 1, 2; Robot 4 vượt Robot 1; Robot 5 vượt các Robot 1, 2, 4. Tổng số lần vượt là 7.

**Câu 3: Tìm kiếm trong xâu (4 điểm)**

Tên tệp chương trình: CAU3.PAS

Cho xâu S có độ dài tối đa 250 kí tự gồm chữ cái in hoa, in thường và chữ số.

**Yêu cầu:** Đếm xem trong xâu S có bao nhiêu kí tự khác nhau và tìm độ dài đoạn kí tự liên tiếp dài nhất trong xâu S tạo thành xâu X đối xứng. Xâu kí tự X được gọi là đối xứng nếu đọc từ trái sang phải hoặc ngược lại ta đều thu được xâu như nhau.

**Dữ liệu:** Vào từ tệp văn bản CAU3.INP một dòng duy nhất chứa xâu S.

**Kết quả:** Ghi ra tệp văn bản CAU3.OUT:

- Dòng thứ nhất ghi số lượng kí tự khác nhau trong S;
- Dòng thứ hai ghi độ dài xâu X tìm được.

**Ví dụ:**

CAU3.INP	CAU3.OUT	Giải thích
AbcabA12321ABCcba	9 7	Các kí tự khác nhau gồm: A,B,C,a,b,c,1,2,3. Xâu X tìm được là: A12321A

**Câu 4: Trồng cây (4 điểm)**

Tên tệp chương trình: CAU4.PAS

Đọc theo một tuyến phố thẳng có n vị trí kế tiếp nhau để trồng cây đánh số từ 1 đến n. Hiện tại chỉ có vị trí thứ k ( $1 \leq k \leq n$ ) đã trồng một cây có độ cao là  $a_k$ , còn các vị trí khác để trồng. Theo dự kiến, người ta sẽ trồng cây có độ cao  $a_i$  tại vị trí thứ i ( $1 \leq i \leq n, i \neq k$ ). Tuy nhiên, để tăng vẻ đẹp cho hàng cây, người ta muốn tìm một phương án sắp xếp các cây cần trồng vào các vị trí thích hợp (trừ vị trí k) sao cho tổng tất cả các độ chênh lệch của hai cây trồng liền nhau là nhỏ nhất. Độ chênh lệch của hai cây được trồng tại hai vị trí liền nhau là giá trị tuyệt đối hiệu độ cao của hai cây.

**Yêu cầu:** Tìm giá trị nhỏ nhất t của tổng tất cả các độ chênh lệch của hai cây trồng liền nhau.

**Dữ liệu:** Vào từ tệp văn bản CAU4.INP:

- Dòng đầu chứa hai số nguyên dương n và k,  $n \leq 10^3, 1 \leq k \leq n$  ;
- Dòng sau chứa n số nguyên dương  $a_i, 1 \leq i \leq n$ , là độ cao của cây thứ i theo dự kiến. Mỗi số đều không vượt quá  $10^6$ .

**Kết quả:** Ghi ra tệp văn bản CAU4.OUT số t tìm được.

**Ví dụ:**

CAU4.INP	CAU4.OUT	Giải thích
5 2 7 3 4 2 6	5	Vị trí 1 trồng cây có độ cao 2, vị trí 3 trồng cây độ cao 4, vị trí 4 trồng cây độ cao 6 và vị trí 5 trồng cây độ cao 7. Tổng độ chênh lệch nhỏ nhất là 5.

-----Hết-----

**Chú ý:**

- Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm;
- Các tệp dữ liệu vào là đúng đắn không cần kiểm tra;
- Làm bài với các tên tệp đúng như quy định trong đề.

**Họ và tên thí sinh:**.....

**Số báo danh:**.....

ĐỀ CHÍNH THỨC

Môn thi: **TIN HỌC**

Ngày thi: 09/04/2015

Thời gian làm bài: 150 phút

(Đề thi gồm 02 trang)

**Câu 1: Phương trình (6 điểm)***Tên tệp chương trình: CAU1.PAS*

Cho phương trình  $ax + by = c$ , với  $a, b, c$  là các số nguyên dương.

**Yêu cầu:** Tìm số lượng cặp  $(x,y)$ , với  $x, y$  nguyên dương, là nghiệm của phương trình.

**Dữ liệu:** Vào từ tệp văn bản CAU1.INP một dòng duy nhất chứa ba số nguyên dương  $a, b, c$ , mỗi số không vượt quá  $10^9$ .

**Kết quả:** Ghi ra tệp văn bản CAU1.OUT số lượng các cặp nghiệm nguyên dương  $(x,y)$  của phương trình.

**Ví dụ:**

CAU1.INP	CAU1.OUT	Giải thích
2 4 20	4	Các cặp nghiệm nguyên dương của phương trình $2x + 4y = 20$ là: $(2,4), (4,3), (6,2), (8,1)$ .

**Câu 2: Chia nhóm (5 điểm)***Tên tệp chương trình: CAU2.PAS*

Cho  $n$  số nguyên  $a_1, a_2, \dots, a_n$ . Người ta muốn chia  $n$  số nguyên này thành các nhóm, trong mỗi nhóm hiệu của số lớn nhất và số nhỏ nhất không vượt quá số nguyên dương  $h$  cho trước.

**Yêu cầu:** Xác định số lượng nhóm ít nhất khi chia nhóm  $n$  số nguyên đã cho thỏa mãn điều kiện trên.

**Dữ liệu:** Vào từ tệp văn bản CAU2.INP:

- Dòng đầu chứa hai số nguyên dương  $n$  và  $h$ ,  $n \leq 10^3$ ,  $h \leq 10^9$ ;
- Trong  $n$  dòng tiếp theo, dòng thứ  $i$  ( $1 \leq i \leq n$ ) chứa số nguyên  $a_i$  có giá trị tuyệt đối không vượt quá  $10^9$ .

**Kết quả :** Ghi ra tệp văn bản CAU2.OUT số lượng nhóm ít nhất tìm được.

**Ví dụ :**

CAU2.INP	CAU2.OUT	Giải thích
6 -3		
-7 1		
27		
-5		
26		
28		
-6	2	Có thể chia 6 số đã cho thành hai nhóm. Nhóm thứ nhất gồm các số thứ 1, thứ 3, thứ 6 và nhóm thứ hai là các số còn lại. Hai nhóm này đều có hiệu của số lớn nhất và số nhỏ nhất là 2 nhỏ hơn 3.

**Câu 3: Tạo số (5 điểm)***Tên tệp chương trình: CAU3.PAS*

Cho trước số nguyên dương  $t$ . Người ta tạo một số nguyên dương  $x$  bằng cách sau: Trước hết, biểu diễn số  $t = p_1.p_2\dots.p_k$ , trong đó  $p_i$  ( $1 \leq i \leq k$ ) là các số nguyên tố ( $k$  có thể bằng 1); tiếp theo viết các số  $p_1, p_2, \dots, p_k$  theo một thứ tự nào đó liên tiếp nhau để nhận được số nguyên dương  $x$ .

**Yêu cầu:** Tìm giá trị lớn nhất của  $x$ .

**Dữ liệu:** Vào từ tệp văn bản CAU3.INP chứa số nguyên dương  $t$  không vượt quá  $10^9$ .

**Kết quả:** Ghi ra tệp văn bản CAU3.OUT giá trị  $x$  lớn nhất tìm được.

**Ví dụ:**

CAU3.INP	CAU3.OUT	Giải thích
476	72217	Có $476 = 2.2.7.17$ nên số $x$ lớn nhất là 72217

**Câu 4: Bảng số (4 điểm)***Tên tệp chương trình: CAU4.PAS*

Cho trước bảng số A gồm  $m$  hàng,  $n$  cột. Mỗi ô trong bảng số chứa một số nguyên dương gọi là giá trị của ô. Tất cả các ô (ít nhất là 2 ô) có cùng giá trị, kè cạnh hoặc kè định tạo thành một vùng số. Số lượng ô trong một vùng số gọi là diện tích của vùng số đó.

**Yêu cầu:** Tính số lượng vùng số có trong bảng A và diện tích của vùng số lớn nhất.

**Dữ liệu:** Vào từ tệp văn bản CAU4.INP:

- Dòng đầu chứa hai số nguyên dương  $m, n$ , mỗi số không vượt quá 100;
- Trong  $m$  dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa  $n$  số nguyên dương, mỗi số không vượt quá 100.

**Kết quả:** Ghi ra tệp văn bản CAU4.OUT:

- Dòng đầu ghi số lượng các vùng số có trong bảng A;
- Dòng thứ hai ghi diện tích của vùng số lớn nhất.

**Ví dụ:**

CAU4.INP	CAU4.OUT	Giải thích
5 6 1 2 1 4 5 4 1 3 1 4 5 4 3 1 2 3 3 4 2 2 4 5 3 3 2 2 3 2 1 1	8 5	Có 8 vùng số gồm: 2 vùng số 1; 1 vùng số 2; 2 vùng số 3; 2 vùng số 4; 1 vùng số 5. Trong 8 vùng số trên, diện tích vùng số lớn nhất là 5.

-----Hết-----

**Chú ý**

- Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm;
- Các tệp dữ liệu vào là đúng đắn không cần kiểm tra;
- Làm bài với các tên tệp đúng như quy định trong đề.

**Họ và tên thí sinh:**.....

**Số báo danh:**.....

**ĐỀ CHÍNH THỨC**

Môn thi: **TIN HỌC**

Ngày thi: **14/4/2016**

Thời gian làm bài: **150 phút**  
(*Đề thi gồm 02 trang*)

**Câu 1: Tích lũy dư (6 điểm)**

*Tên tệp chương trình: CAU1.\**

Cho ba số nguyên dương a, b, c.

**Yêu cầu:** Tìm số dư của phép chia tích các số nguyên trong đoạn [a..b] cho số c.

**Dữ liệu:** Vào từ tệp văn bản CAU1.INP chứa ba số a, b, c ( $1 \leq a < b \leq 10^4$ ,  $1 < c \leq 10^9$ ).

**Kết quả:** Ghi ra tệp văn bản CAU1.OUT số dư tìm được.

**Ví dụ:**

CAU1.INP	CAU1.OUT	Giải thích
5 10 11	5	Ta có: $5*6*7*8*9*10 \bmod 11 = 5$

**Câu 2: Điểm thưởng (5 điểm)**

*Tên tệp chương trình: CAU2.\**

Trong cuộc thi Tin học trẻ, mỗi thí sinh phải trả lời n câu hỏi. Để tăng tính hấp dẫn của cuộc thi, ban tổ chức quyết định đưa ra n số điểm thưởng a<sub>1</sub>, a<sub>2</sub>, ..., a<sub>n</sub>. Theo thể lệ của cuộc thi, thí sinh trả lời đúng k câu hỏi ( $1 \leq k \leq n$ ) sẽ nhận được số điểm thưởng bằng số lớn nhất trong các số a<sub>1</sub>, a<sub>2</sub>, ..., a<sub>k</sub>.

**Yêu cầu:** Xác định số điểm thưởng của thí sinh tương ứng với mỗi giá trị k từ 1 đến n.

**Dữ liệu:** Vào từ tệp văn bản CAU2.INP:

- Dòng đầu chứa số nguyên dương n không vượt quá 30000;

- Dòng thứ hai chứa n số nguyên dương a<sub>1</sub>, a<sub>2</sub>, ..., a<sub>n</sub>, mỗi số không vượt quá  $10^3$ .

**Kết quả:** Ghi ra tệp văn bản CAU2.OUT một dòng gồm n số là điểm thưởng cho thí sinh trả lời đúng lần lượt 1, 2, ..., n câu hỏi.

**Ví dụ:**

CAU2.INP	CAU2.OUT	Giải thích
3 6 1 7	6 6 7	Thí sinh trả lời đúng 1 câu sẽ nhận điểm thưởng là 6; trả lời đúng 2 câu sẽ nhận điểm thưởng là 6, trả lời đúng 3 câu sẽ nhận điểm thưởng là 7.

**Câu 3: Tìm xâu (5 điểm)**

*Tên tệp chương trình: CAU3.\**

Cho trước xâu kí tự s độ dài n chỉ chứa các chữ cái tiếng Anh. Bắt đầu từ xâu s, thực hiện phép hoán vị vòng quanh các kí tự sẽ nhận được một dãy gồm m xâu khác nhau ( $m \leq n$ ). Sau khi sắp xếp m xâu trong dãy nhận được theo thứ tự từ điển, xâu kí tự s ban đầu có vị trí thứ k.

**Ví dụ:** Với s = 'BCA' khi hoán vị vòng quanh các kí tự nhận được 3 xâu khác nhau: 'BCA', 'CAB', 'ABC'. Sắp xếp theo thứ tự từ điển có dãy các xâu lần lượt là: 'ABC', 'BCA', 'CAB'; xâu s ban đầu đứng ở vị trí thứ k = 2.

**Yêu cầu:** Cho biết xâu x là một trong m xâu nhận được từ s bằng cách hoán vị vòng quanh các kí tự và vị trí k của xâu s. Xác định xâu s.

**Dữ liệu:** Vào từ tệp văn bản CAU3.INP:

- Dòng đầu chứa số nguyên dương k;

- Dòng thứ hai chứa xâu x có độ dài n ( $k \leq n \leq 100$ ).

**Kết quả:** Ghi ra tệp văn bản CAU3.OUT xâu s tìm được. Trong trường hợp không xác định được s thì ghi số -1.

**Ví dụ:**

CAU3.INP	CAU3.OUT	Giải thích
2 ABC	BCA	Từ xâu s = 'BCA' bằng cách hoán vị vòng quanh các kí tự sẽ xuất hiện xâu 'ABC' và xâu s có số thứ tự k = 2 khi sắp xếp các xâu nhận được theo thứ tự từ điển.

#### Câu 4: Di chuyển cây (4 điểm)

Tên tệp chương trình: CAU4.\*

Thành phố ZXY có một vườn bách thảo được mô tả dưới dạng bản đồ hình chữ nhật gồm m dòng và n cột. Trong vườn có k loại cây khác nhau, đánh số từ 1 đến k ( $k \leq 100$ ). Mỗi ô của bản đồ chứa duy nhất số nguyên dương i ( $i \leq k$ ) nếu tại ô này có trồng một cây loại i, hoặc số 0 nếu ô này không có cây. Chính quyền thành phố muốn chỉnh trang khu vườn cho đẹp hơn bằng cách giữ lại những hàng cây có ít nhất t cây liền nhau, thuộc cùng một loại cây, nằm trên cùng một dòng hoặc cùng một cột. Những cây không thuộc hàng cây nào đó sẽ được di chuyển đến vị trí khác phù hợp hơn.

**Yêu cầu:** Cho trước bản đồ vườn cây như trên, hãy đếm số lượng cây cần phải di chuyển.

**Dữ liệu:** Vào từ tệp văn bản CAU4.INP:

- Dòng đầu chứa ba số nguyên dương m, n và t ( $1 < m, n, t \leq 100$ );
- Trong m dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa n số tự nhiên mô tả bản đồ vườn bách thảo.

**Kết quả:** Ghi ra tệp văn bản CAU4.OUT số lượng cây cần phải di chuyển.

**Ví dụ:**

CAU4.INP	CAU4.OUT	Giải thích
5 6 3		Những số gạch chân dưới đây biểu thị những cây cần phải di chuyển:
1 3 3 3 3 4		<u>1</u> 3 3 3 3 4
1 2 3 2 0 4		<u>1</u> <u>2</u> 3 2 0 4
3 2 2 2 4 4		<u>3</u> 2 2 2 4 4
1 0 0 2 4 0		<u>1</u> 0 0 2 4 0
1 2 3 0 4 4		<u>1</u> <u>2</u> <u>3</u> 0 4 4
		Số lượng cây phải di chuyển là 10.

Hết

#### Chú ý

- Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm;
- Các tệp dữ liệu vào là đúng đắn không cần kiểm tra;
- Làm bài với các tên tệp đúng như quy định trong đề, trong đó dấu "\*" là phần mở rộng mặc định theo ngôn ngữ lập trình mà thí sinh sử dụng (Ví dụ: CAU1.PAS, CAU1.CPP,...).

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

Chữ ký giám thi 1: .....

Chữ ký giám thi 2: .....

**ĐỀ CHÍNH THỨC**

Môn thi: **TIN HỌC**

Ngày thi: 28/3/2017

Thời gian làm bài: 150 phút

(Đề thi gồm 02 trang)

**Câu 1: Đếm số** (6 điểm)

Cho hai số nguyên dương n và k, với  $1 \leq k < n$ .

**Yêu cầu:** Đếm xem trong các số nguyên từ 1 đến n có bao nhiêu số có đúng k ước số nguyên dương khác nhau.

**Dữ liệu:** Vào từ tệp văn bản CAU1.INP: Hai số nguyên dương n và k ( $1 \leq k < n \leq 10^5$ ).

**Kết quả:** Ghi ra tệp văn bản CAU1.OUT: Số lượng các số có đúng k ước số nguyên dương khác nhau.

**Ví dụ:**

CAU1.INP	CAU1.OUT	Giải thích
8 4	2	Trong các số từ 1 đến 8, hai số 6, 8 có 4 ước nguyên dương khác nhau: Số 6 có 4 ước là 1, 2, 3, 6; số 8 có 4 ước là 1, 2, 4, 8.

**Câu 2: Siêu thị** (5 điểm)

Tên tệp chương trình: **CAU2.\***

Một siêu thị thực hiện chương trình ưu đãi cho khách hàng như sau: Khi khách hàng mua với số lượng p sản phẩm, nếu  $p \geq k$  thì không phải thanh toán tiền cho một sản phẩm có giá tiền nhỏ nhất. Ví dụ: Với  $k=2$ , khi mua 3 sản phẩm có giá lần lượt là 250, 1000, 200, khách hàng không phải thanh toán tiền cho sản phẩm có giá 200 và chỉ phải trả tổng số tiền là 1250.

Một khách hàng cần mua n sản phẩm ở siêu thị và biết sản phẩm thứ i ( $1 \leq i \leq n$ ) có giá tiền là  $a_i$ . Khách hàng có thể thực hiện mua n sản phẩm thành nhiều lần để được hưởng ưu đãi của siêu thị một cách có lợi nhất.

**Yêu cầu:** Tìm tổng số tiền ít nhất mà khách hàng phải trả khi mua đủ n sản phẩm.

**Dữ liệu:** Vào từ tệp văn bản CAU2.INP:

- Dòng đầu chứa hai số nguyên n và k ( $1 \leq n \leq 10^3$ ,  $2 \leq k \leq 10^2$ );

- Dòng sau chứa n số nguyên dương  $a_i$  ( $1 \leq i \leq n$ ), mỗi số không vượt quá  $10^6$ .

**Kết quả:** Ghi ra tệp văn bản CAU2.OUT: Tổng số tiền ít nhất mà khách hàng phải trả.

**Ví dụ:**

CAU2.INP	CAU2.OUT	Giải thích
5 2 250 1000 100 3000 200	3350	Khách hàng sẽ mua 5 sản phẩm thành 3 lần: - Lần 1 mua 2 sản phẩm 2, 4: số tiền phải trả là 3000; - Lần 2 mua 2 sản phẩm 1, 5: số tiền phải trả là 250; - Lần 3 mua 1 sản phẩm 3: số tiền phải trả là 100. Tổng số tiền ít nhất phải trả là 3350.

**Câu 3: Biến đổi xâu kí tự** (5 điểm)

Tên tệp chương trình: **CAU3.\***

Cho n xâu kí tự  $s_1, s_2, \dots, s_n$  và một xâu mẫu s có cùng độ dài d chỉ gồm các chữ cái thường tiếng Anh.

Một phép biến đổi xâu (i, j, k) thực hiện đổi chỗ kí tự thứ k của hai xâu  $s_i$  và  $s_j$  ( $1 \leq i < j \leq n$ ,  $1 \leq k \leq d$ ).

**Yêu cầu:** Tìm số lượng ít nhất các phép biến đổi xâu cần thực hiện trên n xâu  $s_1, s_2, \dots, s_n$  để nhận được xâu mẫu s.

**Dữ liệu:** Vào từ tệp văn bản CAU3.INP:

- Dòng đầu chứa số nguyên n ( $2 \leq n \leq 100$ );

- Trong n dòng tiếp theo, dòng thứ i ( $1 \leq i \leq n$ ) chứa xâu  $s_i$  gồm d chữ cái thường tiếng Anh ( $2 \leq d \leq 3$ ).

- Dòng cuối chứa xâu mẫu s gồm d chữ cái thường tiếng Anh.

**Kết quả:** Ghi ra tệp văn bản CAU3.OUT: Số lượng ít nhất các phép biến đổi xâu cần thực hiện. Trong trường hợp không có phương án tiến hành các phép biến đổi xâu trên n xâu  $s_1, s_2, \dots, s_n$  để nhận được xâu mẫu s thì ghi số -1.

**Ví dụ:**

CAU3.INP	CAU3.OUT	Giải thích
3	2	- Thực hiện phép biến đổi xâu (1, 3, 2): đổi chỗ kí tự thứ 2 của xâu 1 và 3 nhận được xâu $s_1 = 'acc'$ , $s_3 = 'bba'$ ; - Thực hiện phép biến đổi xâu (1, 2, 3): đổi chỗ kí tự thứ 3 của xâu 1 và 2 nhận được xâu $s_1 = 'acb'$ chính là xâu mẫu s đã cho.
abc		
cab		
bca		
acb		

#### Câu 4: Xây dựng đường băng (4 điểm)

Tên tệp chương trình: CAU4.\*

Thành phố Anpha dự định xây dựng sân bay trên một vùng đất mô tả bởi bản đồ hình chữ nhật được chia thành lưới các ô vuông gồm m hàng, n cột. Mỗi ô trên bản đồ chứa một số nguyên (*đơn vị mét*) là độ cao (*so với mực nước biển*) của một ô đất ngoài thực địa. Thành phố dự định thiết kế một đường băng cho sân bay nằm trọn vẹn trong bản đồ này. Để làm đường băng cần phải san phẳng một dãy các ô liền nhau tạo thành hình chữ nhật có chiều dài  $\geq d$  ô, chiều rộng  $\geq r$  ô và độ cao của mỗi ô là h mét. Chi phí để san phẳng các ô trên đường băng này bằng tổng độ chênh lệch giữa độ cao mỗi ô đã chọn so với h.

**Yêu cầu:** Xác định chi phí nhỏ nhất để san phẳng các ô được chọn xây dựng đường băng.

**Dữ liệu:** Vào từ tệp văn bản CAU4.INP:

- Dòng đầu chứa hai số nguyên m, n ( $2 < m, n \leq 500$ );

- Dòng thứ hai chứa ba số nguyên d, r, h ( $1 \leq r < d \leq 300, 1 < h \leq 10^4$ );

- Trong m dòng tiếp theo, dòng thứ i chứa n số nguyên mô tả độ cao các ô trong hàng thứ i của bản đồ, mỗi số có giá trị tuyệt đối không vượt quá  $10^4$ .

**Kết quả:** Ghi ra tệp văn bản CAU4.OUT: Chi phí nhỏ nhất để san phẳng các ô đã chọn. Trong trường hợp không có phương án xây dựng đường băng thì ghi số -1.

**Ví dụ:**

CAU4.INP	CAU4.OUT	Giải thích
5 6	3	Tọa độ các ô cần san phẳng để xây dựng đường băng có chi phí nhỏ nhất gồm: (2,3), (2,4), (3,3), (3,4), (4,3), (4,4), (5,3), (5,4).
4 2 2		3 4 2 4 3 3
3 4 2 4 3 3		4 5 2 2 5 3
4 5 2 2 5 3		1 4 3 2 5 4
1 4 3 2 5 4		3 4 2 1 5 3
3 4 2 1 5 3		3 4 2 3 1 5
3 4 2 3 1 5		

-----Hết-----

#### Chú ý

- Cần bộ coi thi không giải thích gì thêm;

- Các tệp dữ liệu vào là đúng đắn không cần kiểm tra;

- Làm bài với các tên tệp đúng như quy định trong đề, trong đó dấu "\*" là phần mở rộng mặc định theo ngôn ngữ lập trình mà thí sinh sử dụng (Ví dụ: CAU1.PAS, CAU1.CPP,...).

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

**ĐỀ CHÍNH THỨC**

Môn thi: **TIN HỌC**

Ngày thi: **04/4/2018**

Thời gian làm bài: **150 phút**  
(**Đề thi gồm 02 trang**)

**Câu 1: Tìm số đặc biệt (6 điểm)**

Tên tệp chương trình: **CAU1.\***

Một số nguyên dương được gọi là đặc biệt nếu tổng bình phương các chữ số của nó (trong dạng biểu diễn thập phân) là một số nguyên tố. Ví dụ, 12 là số đặc biệt vì  $1^2 + 2^2 = 5$  là số nguyên tố.

**Yêu cầu:** Cho số nguyên dương n. Hãy tìm số đặc biệt nhỏ nhất lớn hơn n.

**Dữ liệu:** Vào từ tệp văn bản CAU1.INP chứa số nguyên dương n ( $1 \leq n \leq 10^9$ ).

**Kết quả:** Ghi vào tệp văn bản CAU1.OUT số đặc biệt nhỏ nhất lớn hơn n.

**Ví dụ:**

CAU1.INP	CAU1.OUT	Giải thích
11	12	$1^2 + 2^2 = 5$ là số nguyên tố

**Câu 2: Tặng quà (5 điểm)**

Tên tệp chương trình: **CAU2.\***

Để động viên khích lệ học sinh tham gia dự thi học sinh giỏi năm nay, trường ITS có chuẩn bị n phần quà cho n thí sinh dự thi. Trên hộp quà thứ i có ghi số nguyên  $a_i$ , các số  $a_i$  đôi một khác nhau ( $1 \leq i \leq n$ ). Sau khi tặng quà cho các thí sinh, trường sẽ có thêm những cặp quà đặc biệt cho những cặp thí sinh có cặp số trên hộp quà là  $(a_i, a_j)$  ( $i \neq j, 1 \leq i \leq n, 1 \leq j \leq n$ ) mà  $a_i + a_j = 0$ .

**Yêu cầu:** Hãy cho biết trường phải chuẩn bị thêm bao nhiêu cặp quà đặc biệt.

**Dữ liệu:** Vào từ tệp văn bản CAU2.INP:

- Dòng thứ nhất chứa số nguyên dương n ( $1 < n \leq 10^6$ );
- Dòng thứ hai chứa n số nguyên  $a_1, a_2, \dots, a_n$  đôi một khác nhau ( $|a_i| \leq 10^5, 1 \leq i \leq n$ ).

**Kết quả:** Ghi ra tệp văn bản CAU2.OUT số lượng cặp quà đặc biệt.

**Ví dụ:**

CAU2.INP	CAU2.OUT	Giải thích
7 6 -3 0 1 -1 3 2	2	Có hai cặp có tổng bằng 0: $-3 + 3 = 0$ $-1 + 1 = 0$

**Câu 3: Xâu chung lớn nhất (5 điểm)**

Tên tệp chương trình: **CAU3.\***

Cho hai xâu X và Y có độ dài tối đa mỗi xâu không quá 500 kí tự, bao gồm các chữ cái và các chữ số.

**Yêu cầu:** Hãy tìm xâu Z là xâu con chung liên tiếp của hai xâu X và Y gồm toàn chữ số tạo thành một số có giá trị lớn nhất.

**Dữ liệu:** Vào từ tệp văn bản CAU3.INP:

- Dòng thứ nhất chứa xâu X;
- Dòng thứ hai chứa xâu Y.

**Kết quả:** Ghi ra tệp văn bản CAU3.OUT xâu Z tìm được.

Ví dụ:

CAU3.INP	CAU3.OUT	Giải thích
ab123abcba57 cba12abcbad23	23	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Các xâu con gồm toàn chữ số của xâu X là: 1, 12, 123, 2, 23, 3, 5, 57, 7</li> <li>- Các xâu con gồm toàn chữ số của xâu Y là: 1, 12, 2, 2, 23, 3</li> <li>- Xâu con chung liên tiếp gồm toàn chữ số có giá trị lớn nhất: 23</li> </ul>

#### Câu 4: Trò chơi với tấm bìa (4 điểm)

Tên tệp chương trình: CAU4.\*

Tùng có m x n tấm bìa hình vuông được xếp thành một hình chữ nhật có m dòng và n cột. Tấm bìa ở dòng thứ i và cột thứ j có ghi một số nguyên dương  $a_{i,j}$  ( $1 \leq i \leq m, 1 \leq j \leq n$ ). Tùng đố An lật úp các tấm bìa như sau: Khi lật úp tấm bìa có ghi số nguyên dương  $a_{i,j}$  thì tất cả các tấm bìa có ghi số bằng số  $a_{i,j}$  cũng được lật úp và An có nhiều nhất k lần lật úp các tấm bìa.

Ví dụ:

1	2	1	3	1	1
6	1	4	1	4	3
1	2	1	4	1	1

Với hình chữ nhật như hình trên  $m = 3, n = 6, k = 2$  thì An có thể lật các tấm bìa như sau:

- Lật úp tấm bìa có ghi số nguyên dương 1 và tấm bìa có ghi số nguyên dương 3 sẽ có 12 tấm bìa được lật úp.

- Lật úp tấm bìa có ghi số nguyên dương 1 và tấm bìa có ghi số nguyên dương 4 sẽ có 13 tấm bìa được lật úp.

**Yêu cầu:** Hãy giúp An tìm cách lật úp các tấm bìa không quá k lần sao cho số tấm bìa được lật úp là nhiều nhất.

**Dữ liệu:** Vào từ tệp văn bản CAU4.INP gồm:

- Dòng thứ nhất chứa ba số nguyên dương m, n, k ( $1 < m \leq 300, 1 < n \leq 300, 1 \leq k \leq m * n$ );

- m dòng tiếp theo, mỗi dòng ghi n số nguyên dương  $a_{i,j}$  là số ghi trên tấm bìa ở dòng thứ i và cột thứ j ( $0 < a_{i,j} \leq 10^5, 1 \leq i \leq m, 1 \leq j \leq n$ ).

**Kết quả:** Ghi ra tệp văn bản CAU4.OUT số lượng tấm bìa nhiều nhất An lật úp được.

Ví dụ:

CAU4.INP	CAU4.OUT
3 6 2	
1 2 1 3 1 1	
6 1 4 1 4 3	
1 2 1 4 1 1	13

-----Hết-----

**Chú ý:**

- Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm;

- Các tệp dữ liệu vào là đúng đắn không cần kiểm tra;

- Làm bài với các tên tệp đúng như quy định trong đề, trong đó dấu "\*" là phần mở rộng mặc định theo ngôn ngữ lập trình mà thí sinh sử dụng (Ví dụ: CAU1.PAS, CAU1.CPP,...).

Họ và tên thí sinh: ... Mai Tiến Đạt ..... Số báo danh: ... 1062 .....

Cán bộ coi thi số 1: ..... Cán bộ coi thi số 2: ..... 

**ĐỀ CHÍNH THỨC**

Môn thi: **TIN HỌC**

Ngày thi: *10 tháng 01 năm 2019*

Thời gian làm bài: *150 phút*

(Đề thi gồm 02 trang)

**Câu 1: Cặp số (6 điểm)**

Tên tệp chương trình: **CAU1.\***

Cho trước ba số nguyên dương  $a$ ,  $b$  và  $k$ . Hai số nguyên dương  $x$  và  $y$  gọi là cặp số đặc biệt nếu thỏa mãn  $a \leq x^2 \leq b$ ,  $a \leq y^3 \leq b$  và  $|x^2 - y^3| \leq k$ .

**Yêu cầu:** Tìm số lượng các cặp số đặc biệt.

**Dữ liệu:** Vào từ tệp văn bản CAU1.INP gồm 1 dòng chứa ba số nguyên dương  $a$ ,  $b$  và  $k$  ( $a \leq b \leq 10^9$ ,  $k \leq 10^9$ ).

**Kết quả:** Ghi ra tệp văn bản CAU1.OUT một số nguyên duy nhất là số lượng các cặp số đặc biệt tìm được.

**Ví dụ:**

CAU1.INP	CAU1.OUT	Giải thích
1 30 2	3	Có ba cặp số đặc biệt: (1, 1); (3, 2) và (5, 3).

**Câu 2: Biến đổi khí hậu (5 điểm)**

Tên tệp chương trình: **CAU2.\***

Để nghiên cứu về tác động của biến đổi khí hậu, An tiến hành một thí nghiệm với kịch bản như sau: An chọn một số vị trí trên bán đồi và đánh số từ 1 cho đến hết. Ban đầu, độ cao so với mực nước biển của tất cả các vị trí là 0. An sẽ thực hiện n tác động biến đổi khí hậu được đánh số từ 1 đến n. Tác động thứ i ( $1 \leq i \leq n$ ) sẽ làm thay đổi độ cao của các vị trí có số hiệu từ  $l_i$  đến  $r_i$  lần lượt theo quy tắc: vị trí  $l_i$  sẽ tăng độ cao thêm  $x_i$ , vị trí  $l_i + 1$  sẽ giảm bớt độ cao  $x_i$ , vị trí  $l_i + 2$  sẽ tăng độ cao thêm  $x_i$  và tiếp tục cho đến vị trí  $r_i$ .

**Yêu cầu:** Hãy giúp An xác định độ cao của m vị trí  $p_1, p_2, \dots, p_m$  sau khi thực hiện n tác động.

**Dữ liệu:** Vào từ tệp văn bản CAU2.INP gồm:

- Dòng thứ nhất chứa hai số nguyên dương  $m$  và  $n$  ( $m \leq 10^3$ ,  $n \leq 10^3$ );
- Trong  $m$  dòng tiếp theo, dòng thứ i chứa số nguyên dương  $p_i$  ( $p_i \leq 10^9$ ,  $1 \leq i \leq m$ );
- Trong  $n$  dòng tiếp theo, dòng thứ i chứa 3 số nguyên dương  $l_i$ ,  $r_i$  và  $x_i$  ( $l_i \leq r_i \leq 10^9$ ,  $x_i \leq 10^3$ ,  $1 \leq i \leq n$ ).

**Kết quả:** Ghi ra tệp văn bản CAU2.OUT gồm  $m$  dòng, dòng thứ i ghi độ cao của vị trí  $p_i$  ( $1 \leq i \leq m$ ) tìm được.

**Ví dụ:**

CAU2.INP	CAU2.OUT	Giải thích
5 2	7	- Sau tác động thứ 1: các vị trí 1 và 3 có độ cao là 7, vị trí 6 có độ cao -7, các vị trí 7 và 8 giữ nguyên độ cao 0.
1	9	
3	-9	
6	2	- Sau tác động thứ 2: vị trí 1 giữ nguyên độ cao 7, vị trí 3 có độ cao 9, vị trí 6 có độ cao -9; vị trí 7 có độ cao là 2, vị trí 8 giữ nguyên độ cao 0.
7	0	
8		
1 6 7		
3 7 2		

**Câu 3: Chọn xâu (5 điểm)**

Tên tệp chương trình: **CAU3.\***

Cho hai xâu kí tự  $S_1$  và  $S_2$  chỉ gồm các chữ cái tiếng anh in thường. Thực hiện xóa từ xâu  $S_1$  một số kí tự và giữ nguyên vị trí tương đối của các kí tự còn lại nhận được xâu  $S$ . Nếu xâu  $S$  cũng có thể nhận

được bằng cách xóa từ xâu  $S_2$  một số kí tự và giữ nguyên vị trí tương đối của các kí tự còn lại thì xâu  $S$  gọi là xâu chấp nhận được.

**Yêu cầu:** Tìm xâu  $S$  chấp nhận được có thứ tự từ điển lớn nhất.

**Dữ liệu:** Vào từ tệp văn bản CAU3.INP gồm:

- Dòng thứ nhất chứa xâu  $S_1$  khác rỗng có độ dài không quá 250;
- Dòng thứ hai chứa xâu  $S_2$  khác rỗng có độ dài không quá 250.

**Kết quả:** Ghi ra tệp văn bản CAU3.OUT xâu  $S$  tìm được. Nếu không có xâu  $S$  thỏa mãn thì ghi số -1.

**Ví dụ:**

CAU3.INP	CAU3.OUT	Giải thích
aecaeca		Các xâu chấp nhận được của hai xâu đã
abceda	ca	cho theo thứ tự từ điển gồm: a, aa, ac, aca, c, ca. Xâu cần tìm là $S = ca$ .

#### Câu 4: Hình vuông con (4 điểm)

Tên tệp chương trình: CAU4.\*

Một bảng hình chữ nhật được chia thành lưới ô vuông đơn vị kích thước  $m \times n$ . Các hàng của bảng được đánh số từ 1 đến  $m$ , từ trên xuống dưới. Các cột của bảng được đánh số từ 1 đến  $n$ , từ trái qua phải. Ô nằm trên hàng  $i$ , cột  $j$  của bảng được gọi là ô  $(i, j)$  và có ghi giá trị  $a_{ij}$  ( $1 \leq i \leq m, 1 \leq j \leq n$ ). Một hình vuông con của bảng là hình vuông chiếm chọn một số ô của bảng.

**Yêu cầu:** Với số nguyên dương  $k$  cho trước, hãy chọn ra một hình vuông con kích thước  $k \times k$  sao cho giá trị của số nhỏ nhất trong hình vuông con là lớn nhất.

**Dữ liệu:** Vào từ tệp văn bản CAU4.INP gồm:

- Dòng thứ nhất chứa ba số nguyên dương  $m, n, k$  ( $1 < m \leq 1000, 1 < n \leq 1000, k \leq m, k \leq n$ );
- Trong m dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa  $n$  số nguyên dương  $a_{ij}$  là số ghi trên ô ở dòng thứ  $i$  và cột thứ  $j$  ( $a_{ij} \leq 10^6, 1 \leq i \leq m, 1 \leq j \leq n$ ).

**Kết quả:** Ghi ra tệp văn bản CAU4.OUT một số nguyên duy nhất là giá trị của số nhỏ nhất trong hình vuông thỏa mãn điều kiện.

**Ví dụ:**

CAU4.INP	CAU4.OUT	Giải thích
5 5 2 1 11 2 3 3 9 9 2 3 3 2 2 2 2 2 1 2 2 5 6 4 10 2 7 8	5	Hình vuông con kích thước $2 \times 2$ : 5 6 7 8 có giá trị của số nhỏ nhất là 5 thỏa mãn điều kiện.

-----Hết-----

**Chú ý:**

- Cần bộ coi thi không giải thích gì thêm;
- Các tệp dữ liệu vào là đúng đắn không cần kiểm tra;
- Làm bài với các tệp đúng như quy định trong đề, trong đó dấu "\*" là phần mở rộng mặc định theo ngôn ngữ lập trình mà thí sinh sử dụng (Ví dụ: CAU1.PAS, CAU1.CPP,...).

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

**ĐỀ CHÍNH THỨC**Môn thi: **TIN HỌC**

Ngày thi: Ngày 08 tháng 01 năm 2020

Thời gian làm bài: 150 phút

(Đề thi gồm 02 trang)

**Câu 1: Tìm k chữ số (6 điểm)**Tên tập chương trình: **CAU1.\***Cho hai số nguyên dương n và k. Ta định nghĩa  $n! = 1 \times 2 \times 3 \times \dots \times n$ .**Yêu cầu:** Tìm k chữ số đầu tiên của n!, với k luôn nhỏ hơn hoặc bằng số chữ số của n!.**Dữ liệu:** Vào từ tập văn bản CAU1.INP chứa hai số n và k ( $1 \leq k \leq 18, 1 < n \leq 10^3$ ).**Kết quả:** Ghi ra tập văn bản CAU1.OUT k chữ số đầu tiên của n!.**Ví dụ:**

CAU1.INP	CAU1.OUT	Giải thích
10 3	362	$10! = 3628800$ , ba chữ số đầu tiên là 362.

**Câu 2: Chủ đề (5 điểm)**Tên tập chương trình: **CAU2.\***

Công ty HNP tổ chức một cuộc thi vẽ tranh cho thiếu nhi toàn thế giới và nhận được sự tham gia nhiệt tình của đông đảo thiếu nhi. Có n bức tranh tham gia cuộc thi. Tranh dự thi được đánh số từ 1 đến n và được phân loại theo chủ đề. Theo kết quả phân loại, bức tranh thứ i có chủ đề  $a_i$  ( $1 \leq i \leq n$ ).

Ban giám khảo muốn biết có bao nhiêu chủ đề khác nhau để phân công giám khảo chấm. Vì số lượng bức tranh dự thi nhiều, nên công việc này tương đối khó khăn.

**Yêu cầu:** Hãy giúp Ban giám khảo xác định số chủ đề khác nhau trong cuộc thi.**Dữ liệu:** Vào từ tập văn bản CAU2.INP:

- Dòng đầu tiên chứa một số nguyên n ( $1 \leq n \leq 10^6$ );
- Dòng thứ hai chứa n số nguyên  $a_1, a_2, \dots, a_n$  ( $1 \leq a_i \leq 10^6, 1 \leq i \leq n$ ).

**Kết quả:** Ghi ra tập văn bản CAU2.OUT một số nguyên là số lượng chủ đề khác nhau.**Ví dụ:**

CAU2.INP	CAU2.OUT	Giải thích
11 1 2 3 4 5 1 2 1 2 7 5	6	Các chủ đề trong cuộc thi là: 1, 2, 3, 4, 5, 7.

**Câu 3: Số nguyên tố lớn nhất (5 điểm)**Tên tập chương trình: **CAU3.\***

Trong giờ ra chơi, An nghĩ ra một câu đố như sau:

An chọn một số nguyên tố P và đem dấu vào xâu ký tự T sao cho P là số nguyên tố có giá trị lớn nhất trong số các số nguyên tố tạo được từ các xâu con của T (xâu con của một xâu ký tự  $T$  là một chuỗi liên tiếp các ký tự trong  $T$ ).

An đố các bạn tìm số nguyên tố P mà An đã dấu trong xâu T.

**Yêu cầu:** Cho xâu ký tự T có độ dài không quá  $10^3$  ký tự. Hãy tìm số nguyên tố P mà An đã dấu trong xâu T biết P có giá trị nhỏ hơn  $10^5$ . Dữ liệu cho đảm bảo T chứa ít nhất một số nguyên tố.**Dữ liệu:** Vào từ tập văn bản CAU3.INP chứa xâu T.**Kết quả:** Ghi ra tập văn bản CAU3.OUT số P tìm được.

Ví dụ:

CAU3.INP	CAU3.OUT	Giải thích
tt1234#abchgsjid5426	23	Số nguyên tố P là 23 vì T chứa các xâu con ứng với các số nguyên tố 2, 3, 23 và 5.

#### Câu 4: Mua hàng khuyến mãi (4 điểm)

Tên tập chương trình: CAU4.\*

Nhân dịp năm mới 2020, trung tâm mua sắm HN mở một đợt khuyến mãi lớn. Bình là một khách hàng thân thiết, nên trung tâm gửi cho Bình một danh sách n loại mặt hàng khuyến mãi, được đánh số từ 1 đến n. Mặt hàng thứ i có giá khuyến mãi  $x_i$  đồng, giá trị thực là  $y_i$  đồng và số lượng là  $z_i$  ( $1 \leq i \leq n$ ).

Bình có số tiền  $m$  đồng để mua các loại mặt hàng khuyến mãi và mong muốn đạt được tổng giá trị thực của các loại mặt hàng có thể mua được là lớn nhất. Vì số lượng hàng khuyến mãi nhiều, nên Bình không biết phải chọn mua những loại mặt hàng nào, số lượng bao nhiêu cho phù hợp với số tiền của mình.

**Yêu cầu:** Hãy giúp Bình mua các loại mặt hàng của trung tâm mua sắm HN, sao cho không vượt quá số tiền  $m$  và đạt tổng giá trị thực của các loại mặt hàng có thể mua được là lớn nhất.

**Dữ liệu:** Vào từ tập văn bản CAU4.INP:

- Dòng đầu tiên chứa hai số nguyên dương  $n$  và  $m$  ( $1 \leq n \leq 500$ ,  $1 < m \leq 5 \times 10^4$ );

- Dòng thứ i trong n dòng tiếp theo ghi ba số nguyên dương  $x_i$ ,  $y_i$  và  $z_i$  lần lượt là giá trị khuyến mãi, giá trị thực và số lượng của loại mặt hàng thứ  $i$  ( $1 \leq x_i \leq 10^4$ ,  $1 \leq y_i \leq 10^4$ ,  $1 \leq z_i \leq 100$ ,  $1 \leq i \leq n$ ).

**Kết quả:** Ghi ra tập văn bản CAU4.OUT:

- Dòng đầu là tổng giá trị đạt được;

- Dòng thứ i trong n dòng tiếp theo ghi số  $k_i$  ( $1 \leq i \leq n$ ) là số lượng loại mặt hàng thứ  $i$  được chọn mua. Nếu có nhiều cách chọn thỏa mãn, thì đưa ra cách chọn có chỉ số loại mặt hàng nhỏ nhất là nhiều nhất.

Ví dụ:

CAU4.INP	CAU4.OUT	Giải thích
5 14	28	
9 10 1	0	
2 3 3	0	
2 3 3	0	
3 6 4	3	
5 10 4	1	

-----Hết-----

**Chú ý:**

- Giám thị không giải thích gì thêm;

- Các tập dữ liệu vào là đúng đắn không cần kiểm tra;

- Làm bài với các tên tập đúng như quy định trong đề, trong đó dấu "\*" là phần mở rộng mặc định theo ngôn ngữ lập trình mà thí sinh sử dụng (Ví dụ: CAU1.PAS hoặc CAU1.CPP,...).

Họ và tên thí sinh: .....

Số báo danh: .....

**ĐỀ CHÍNH THỨC**

Môn thi: **TIN HỌC**

Ngày thi: 13/01/2021

Thời gian làm bài: 150 phút

(Đề thi gồm 03 trang)

**Tổng quan bài thi**

STT	Tên bài	Tên chương trình	Tên tệp dữ liệu vào	Tên tệp kết quả ra	Điểm	Thời gian tối đa
Bài 1	Tích lớn nhất	MAXPRO.*	MAXPRO.INP	MAXPRO.OUT	6,0	1 giây
Bài 2	Bỏ phiếu	VOTE.*	VOTE.INP	VOTE.OUT	5,0	1 giây
Bài 3	Xoá dòng	DELROW.*	DELROW.INP	DELROW.OUT	5,0	1 giây
Bài 4	Tăng bảng	ITABLE.*	ITABLE.INP	ITABLE.OUT	4,0	1 giây

**Chú ý:** Dấu \* được thay thế bởi pas, cpp hoặc py tùy thuộc vào ngôn ngữ lập trình mà thí sinh sử dụng.

**Bài 1. (6,0 điểm) Tích lớn nhất – MAXPRO.\***

Cho ba số nguyên  $a, b, c$  và một số nguyên dương  $M$ .

**Yêu cầu:** Hãy tìm tích lớn nhất được tạo bởi hai trong ba số  $a, b, c$ . Vì kết quả có thể rất lớn nên chỉ cần in ra phần dư khi chia cho  $M$ .

**Dữ liệu:** vào từ tệp văn bản **MAXPRO.INP**: gồm bốn số nguyên  $a, b, c, M$ .  
**Các số cách nhau một dấu cách.**

**Kết quả:** ghi ra tệp văn bản **MAXPRO.OUT**: một số nguyên duy nhất là kết quả của bài toán.  
**Ví dụ:**

MAXPRO.INP	MAXPRO.OUT	Giải thích
3 2 5 4	3	Tích lớn nhất: $3 \times 5 = 15$ . 15 chia 4 dư 3. Kết quả là 3.
2 -3 -2 100	6	Tích lớn nhất: $(-2) \times (-3) = 6$ 6 chia 100 dư 6. Kết quả là 6

**Giới hạn:**

- Có 70% số test tương ứng với số điểm có  $|a|, |b|, |c| \leq 10^9, 1 \leq M \leq 10^9$ ;
- 30% số test còn lại tương ứng với số điểm có  $|a|, |b|, |c| \leq 10^{18}, 1 \leq M \leq 10^{18}$ .

**Bài 2. (5,0 điểm) Bỏ phiếu – VOTE.\***

Chuẩn bị Gala mừng năm mới Tết Tân Sửu 2021 của công ty HiTech, ban giám đốc quyết định có giải thưởng đặc biệt cho thành viên của công ty. Sau khi đưa ra các tiêu chí đánh giá, việc bầu chọn sẽ được thực hiện bằng cách tất cả các thành viên sẽ được bỏ phiếu cho nhau.

Hình thức bỏ phiếu được thực hiện thông qua phiếu bầu chọn online. Danh sách các thành viên của công ty được niêm yết và quy định là số thứ tự từ 1 đến  $N$  ( $1 \leq N \leq 5000$ ), tương ứng với  $N$  ô trên phiếu bầu chọn. Sau khi thực hiện, ban tổ chức thu được các danh sách phiếu tương ứng của các thành viên công ty. Trong mỗi phiếu bầu chọn, giá trị ô ở vị trí tương ứng ghi "X" là bầu chọn cho người đó, ô ghi "0" là không bầu chọn (coi các trường hợp bầu chọn không hợp lệ là không bầu chọn).

**Yêu cầu:** Em hãy giúp ban tổ chức đưa ra danh sách các nhân viên có phiếu bầu chọn cao nhất.

**Dữ liệu:** vào từ tệp văn bản **VOTE.INP**:

- Dòng đầu tiên gồm số một số nguyên dương  $N$  ( $1 \leq N \leq 5000$ ) là số lượng phiếu bầu chọn.
- $N$  dòng tiếp theo mỗi dòng tương ứng là  $N$  giá trị của các phiếu đã bầu chọn.

**Các kí tự cách nhau một dấu cách.**

**Kết quả:** ghi ra tệp văn bản **VOTE.OUT**:

- Dòng đầu tiên ghi số lượng người được nhiều phiếu nhất và số lượng phiếu.

- Dòng thứ hai ghi thứ tự tương ứng của những người được cao phiếu nhất đó theo thứ tự tăng dần.

Ví dụ:

VOTE.INP	VOTE.OUT	Giải thích
5	2 3	Người số 1 được 2 phiếu bầu chọn.
X 0 X 0 X	3 4	Người số 2 được 1 phiếu bầu chọn.
X 0 0 X X		Người số 3 được 3 phiếu bầu chọn.
0 0 X 0 0		Người số 4 được 3 phiếu bầu chọn.
0 X 0 X 0		Người số 5 được 2 phiếu bầu chọn.
0 0 X X 0		Người số 3 và số 4 cùng được số phiếu bầu chọn lớn nhất.

Giới hạn:

- Có 70% số test tương ứng với số điểm có  $N \leq 1000$ ;
- 30% số test còn lại tương ứng với số điểm có  $N \leq 5000$ .

### Bài 3. (5,0 điểm) Xoá dòng – DELROW.\*

Cho một bảng hình chữ nhật có  $N$  dòng và  $M$  cột gồm các chữ cái in thường từ 'a' đến 'z'. Bảng này có tính chất: ở mỗi cột, khi ghép các kí tự từ trên xuống dưới sẽ thu được một xâu đại diện và trong bảng các xâu đại diện là đôi một khác nhau.

**Yêu cầu:** hãy tìm cách xoá nhiều nhất các dòng (lần lượt từ dòng đầu tiên xuống dưới) của bảng để thu được một bảng mới vẫn đảm bảo tính chất trên. (Chỉ được xoá tối đa  $N - 1$  dòng)

**Dữ liệu:** vào từ tệp văn bản **DELROW.INP**:

- Dòng đầu tiên chứa hai số nguyên  $N$  và  $M$  cách nhau một dấu cách;
- $N$  dòng sau, mỗi dòng chứa một xâu có độ dài  $M$ .

**Kết quả:** ghi ra tệp văn bản **DELROW.OUT** gồm một số duy nhất là kết quả của bài toán.

Ví dụ :

DELROW.INP	DELROW.OUT	Giải thích
5 4 qwpt abcf bvoa abka bbhb	2	Xoá tối đa 2 dòng đầu. Nếu xoá cả dòng thứ 3 thì cột đầu tiên và cột cuối cùng sẽ giống nhau. (không thỏa mãn tính chất của bảng)

Giới hạn:

- Có 40% số test tương ứng với số điểm có  $N, M \leq 100$ ;
- 30% số test khác tương ứng với số điểm có  $N, M \leq 500$ ;
- 30% số test còn lại tương ứng với số điểm có  $N, M \leq 5000$ .

### Bài 4. (4,0 điểm) TĂNG BẢNG – ITABLE.\*

Thao tác *tăng hình nón đối xứng* của một dãy số  $X_1, X_2, X_3, \dots, X_{N-2}, X_{N-1}, X_N$  được thực hiện như sau:

- Tăng  $X_1$  và  $X_N$  lên 1 đơn vị;
- Tăng  $X_2$  và  $X_{N-1}$  lên 2 đơn vị;
- Tăng  $X_3$  và  $X_{N-2}$  lên 3 đơn vị;
- ...

Ví dụ 1

Trước	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	Sau
	3	2	5	1	5	4	
	+1			+1			
		+2			+2		
			+3	+3			

Ví dụ 2

Trước	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	Sau
	2	8	1	7	1	
	+1			+1		
		+2			+2	
			+3	+3		

Cho một bảng hình vuông  $A$  có  $N$  dòng,  $N$  cột. Các dòng được đánh số từ 1 tới  $N$  theo thứ tự từ trên xuống dưới và các cột được đánh số từ 1 tới  $N$  theo thứ tự từ trái qua phải. Ô ở dòng thứ  $i$ , cột thứ  $j$  được gọi là ô  $A(i, j)$ . Ban đầu tất cả các ô đều có giá trị bằng 0.

- Thực hiện  $T$  thao tác tăng hình nón đối xứng trên bảng  $A$ , mỗi thao tác có cấu trúc như sau: gồm bốn số nguyên dương  $k, rc, x, y$  ( $k = 1$  hoặc  $k = 2$ ) có ý nghĩa:
- Khi  $k = 1$ , thực hiện tăng hình nón đối xứng trên dòng  $rc$  với dãy số gồm các số từ  $A(rc, x)$  đến  $A(rc, y)$ ;
  - Khi  $k = 2$ , thực hiện tăng hình nón đối xứng trên cột  $rc$  với dãy số gồm các số từ  $A(x, rc)$  đến  $A(y, rc)$ .

**Yêu cầu:** cho kích thước bảng,  $T$  thao tác tăng và  $Q$  câu hỏi. Mỗi câu hỏi có ý nghĩa: tìm giá trị của một ô của bảng sau khi thực hiện  $T$  thao tác.

**Dữ liệu:** vào từ tệp văn bản **ITABLE.INP** có cấu trúc:

- Dòng đầu tiên gồm hai số nguyên dương  $N$  và  $T$  là kích thước của bảng và số thao tác tăng. ( $N \leq 5000; T \leq 10^5$ )
- $T$  dòng sau, mỗi dòng gồm bốn số nguyên dương  $k, rc, x, y$  mô tả thao tác tăng lên dòng hoặc cột của bảng. ( $k = 1$  hoặc  $k = 2; rc, x, y \leq N$ )
- Dòng tiếp theo gồm số một số nguyên dương  $Q$  là số ô cần tìm giá trị. ( $Q \leq 10^5$ )
- $Q$  dòng sau, mỗi dòng chứa hai số nguyên dương  $u, v$  có ý nghĩa là cần tìm giá trị của ô  $A(u, v)$ . ( $u, v \leq N$ )

Mỗi số cách nhau một dấu cách. Dữ liệu đảm bảo đúng đắn và luôn có kết quả.

**Kết quả:** ghi ra tệp văn bản **ITABLE.OUT** gồm  $Q$  dòng, mỗi dòng in ra giá trị của một ô tương ứng.

**Ví dụ:**

ITABLE.INP	ITABLE.OUT
4 2	0
1 2 1 4	2
2 3 1 3	4
3	
1 1	
2 2	
2 3	

Giải thích:

0	0	0	0
0	0	0	0
0	0	0	0
0	0	0	0

Bảng ban đầu

0	0	0	0
1	2	2	1
0	0	0	0
0	0	0	0

Thao tác tăng lần 1

0	0	1	0
1	2	4	1
0	0	1	0
0	0	0	0

Thao tác tăng lần 2

**Giới hạn:**

- Có 50% số test tương ứng với số điểm có với  $T \leq 5000$ ;
- Có 30% số test khác tương ứng với số điểm có với  $Q \leq 500$ ;
- Có 20% số test còn lại tương ứng với số điểm không có giới hạn gì thêm.

----- Hết -----

Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm; các tệp dữ liệu vào là đúng đắn không cần kiểm tra;

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

Chữ kí cán bộ coi thi số 1: ..... Chữ kí cán bộ coi thi số 2: .....

**ĐỀ CHÍNH THỨC**

Môn thi: **TIN HỌC**

Ngày thi: 24 tháng 3 năm 2022

Thời gian làm bài: 150 phút

(Đề thi gồm 04 trang)

**TỔNG QUAN BÀI THI**

STT	Tên bài	Tên file chương trình	Tên file dữ liệu vào	Tên file kết quả ra	Điểm
1	Đua robot	DRB.*	DRB.INP	DRB.OUT	5
2	Chuỗi ARN	ARN.*	ARN.INP	ARN.OUT	5
3	Tài bài giảng	TBG.*	TBG.INP	TBG.OUT	4
4	Hình chữ nhật	HCN.*	HCN.INP	HCN.OUT	3
5	Cờ phiếu VNI	VNI.*	VNI.INP	VNI.OUT	3

Chú ý: Đầu \* được thay thế bởi PAS, CPP, PY của ngôn ngữ lập trình được sử dụng tương ứng là Pascal, C/C++ hoặc Python.

**Câu 1. Đua robot (5 điểm)**

Có hai robot đang chuyển động thẳng đều, cùng chiều trên cùng một con đường, robot thứ nhất đang ở vị trí  $S_1$  di chuyển với vận tốc là  $V_1$  m/s, robot thứ hai đang ở vị trí  $S_2$  di chuyển với vận tốc là  $V_2$  m/s. Hỏi sau bao nhiêu lâu thì hai robot gặp nhau?

Dữ liệu vào từ file văn bản DRB.INP:

- Dòng đầu tiên gồm số nguyên dương  $S_1$  mô tả vị trí của robot thứ nhất;
- Dòng thứ hai gồm số nguyên dương  $V_1$  mô tả vận tốc của robot thứ nhất;
- Dòng thứ ba gồm số nguyên dương  $S_2$  mô tả vị trí của robot thứ hai;
- Dòng thứ tư gồm số nguyên dương  $V_2$  mô tả vận tốc của robot thứ hai.

Các đơn vị khoảng cách được tính bằng mét, thời gian được tính bằng giây và  $S_1 \neq S_2$ ;  $S_1, S_2, V_1, V_2 \leq 10^9$ .

Kết quả ghi ra file văn bản DRB.OUT:

In ra một số nguyên là phần nguyên của kết quả - thời gian mà hai robot gặp nhau. Nếu hai robot không thể gặp nhau thì in ra -1.

Ví dụ:

DRB.INP	DRB.OUT	Giải thích
2	2	Sau 2.5 giây hai robot sẽ gặp nhau: $2 + 5 \times 2.5 = 14.5$
5		$7 + 3 \times 2.5 = 14.5$
7		Phần nguyên của 2.5 là 2.
3		
2	-1	Hai robot càng đi càng xa nhau.
3		
7		
5		

**Câu 2. Chuỗi ARN (5 điểm)**

Trong phòng thí nghiệm, các nhà khoa học đang nghiên cứu về gen của một chuỗi ARN đặc biệt được mã hoá bằng một xâu  $S$  gồm các kí tự 'A', 'U', 'G', 'X'. Họ muốn cắt từ chuỗi ARN đó một mạch (được mã hoá bằng xâu  $X$ ) cho trước.

Việc cắt từ chuỗi ARN  $S$  có thể cắt được ra tối đa bao nhiêu đoạn mạch  $X$ .

*Dữ liệu vào từ file văn bản ARN.INP:*

- Dòng đầu tiên gồm một xâu kí tự  $S$  mô tả chuỗi ARN;
- Dòng thứ hai gồm một xâu kí tự  $X$  mô tả đoạn mạch cần cắt ra.  
Các xâu chỉ gồm các kí tự 'A', 'U', 'G', 'X' và độ dài các xâu không quá  $10^3$  kí tự.

*Kết quả ghi ra file văn bản ARN.OUT:*

Một số nguyên duy nhất là kết quả của bài toán.

*Ví dụ:*

ARN . INP	ARN . OUT	Giải thích
AUAUGXXAUGXGX AUGX	2	AUAUGXX <u>AUGXGX</u>
AAAAAA AAA	1	<u>AAAAAA</u>
AGAX U	0	

**Câu 3. Tải bài giảng (4 điểm)**

Do ảnh hưởng của dịch bệnh, các lớp học sẽ học kết hợp cả hình thức trực tiếp và trực tuyến. Để học sinh có thể hiểu kĩ hơn về bài học, giáo viên lưu lại video các bài giảng và tải lên nhóm lớp cho học sinh xem lại.

Một video bài giảng dài  $Z$  giây. Dung lượng mà video cần phát 1 giây là  $X$  MB. Nhưng mạng nhà An lúc đó chỉ có thể tải được  $Y$  MB trong 1 giây.

An muốn xem bài giảng mà không phải dừng lại giữa chừng. An quyết định trước khi bắt đầu xem, sẽ đợi trước  $T_0$  giây để bài giảng được tải xuống một dung lượng nhất định. Một video bài giảng được phát liên tục nếu tổng dung lượng tại thời điểm bắt kí mà An đã tải về lớn hơn hoặc bằng tổng dung lượng của đoạn video tính đến thời điểm đó.

**Yêu cầu:** Hãy giúp An tìm xem lượng thời gian ít nhất  $T_0$  mà An phải đợi để có thể xem liên tục.

*Dữ liệu vào từ file văn bản TBG.INP:*

Gồm một dòng gồm ba số nguyên dương  $X, Y, Z$  ( $1 \leq X, Y, Z \leq 10^5$ ;  $Y < X$ );

*Kết quả ghi ra file văn bản TBG.OUT:*

Một số nguyên dương  $T_0$  là thời gian ít nhất mà An phải đợi.

*Ràng buộc:*

- Có 80% số test ứng với 80% số điểm của bài thoả mãn:  $1 \leq X, Y, Z \leq 100$ ;
- 20% số test còn lại ứng với 20% số điểm của bài không có ràng buộc gì thêm.

*Ví dụ:*

TBG . INP	TBG . OUT	Giải thích
4 1 1 <i>y =</i>	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- An đợi trước 3 giây nên An đã tải được <math>3 \times 1 = 3</math> MB.</li> <li>- Tại giây thứ nhất của video, dung lượng mà An tải được sẽ là <math>3 + 1 = 4</math> MB, vừa bằng dung lượng mà video phát trong 1 giây là 4 MB.</li> </ul>
10 3 2	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- An đợi trước 5 giây nên An đã tải được <math>5 \times 3 = 15</math> MB.</li> <li>- Tại giây thứ nhất của video, dung lượng mà An tải được sẽ là <math>15 + 3 = 18</math> MB. Lớn hơn dung lượng mà video phát trong 1 giây là 10 MB.</li> <li>- Tại giây thứ 2 của video, dung lượng mà An tải được sẽ là <math>18 + 3 = 21</math> MB. Lớn hơn dung lượng mà video phát trong 2 giây là 20 MB.</li> </ul>

#### Câu 4. Hình chữ nhật (3 điểm)

Cho một hình chữ nhật gồm  $N$  dòng và  $M$  cột. Các dòng được đánh số từ 1 đến  $N$ , từ trên xuống dưới. Các cột được đánh số từ 1 đến  $M$ , từ trái sang phải. Ô ở dòng thứ  $i$  và cột thứ  $j$  được gọi là ô  $(i, j)$  và có diện tích là 1 đơn vị. Có một số ô đã được điền sẵn kí tự 'X'.

**Yêu cầu:** tìm hình chữ nhật con có diện tích lớn nhất chỉ chứa duy nhất một kí tự 'X'.

**Dữ liệu vào từ file văn bản HCN.INP:**

- Dòng đầu tiên gồm ba số nguyên dương  $N, M, K$  ( $N, M \leq 10^4; K \leq 10^3$ ) mô tả kích thước của hình chữ nhật và số lượng kí tự 'X' có trong hình chữ nhật;
- $K$  dòng sau, mỗi dòng gồm hai số nguyên dương  $d$  và  $c$  là chỉ số dòng và cột của ô điền kí tự 'X'

**Kết quả ghi ra file văn bản HCN.OUT:**

Ghi ra diện tích của hình chữ nhật lớn nhất thỏa mãn yêu cầu đề bài.

**Ràng buộc:**

- Có 50% số test tương ứng với 50% số điểm thỏa mãn:  $N, M \leq 50$ ;
- 30% số test khác tương ứng với 30% số điểm thỏa mãn:  $N, M \leq 500$ ;
- 20% số test còn lại tương ứng với 20% số điểm không có ràng buộc gì thêm.

**Ví dụ:**

HCN . INP	HCN . OUT	Giải thích
<pre> 4 5 4 2 3 2 5 3 1 4 4 </pre>	9	

#### Câu 5. Cổ phiếu VNI (3 điểm)

Bình mua bán cổ phiếu VNI trên thị trường chứng khoán. Giá sử giá của một cổ phiếu VNI trong vòng  $N$  ngày lần lượt là  $A_1, A_2, \dots, A_N$ . Biết rằng mỗi ngày Bình chỉ thực hiện một trong những hoạt động sau:

1. Mua một cổ phiếu VNI;
2. Bán số lượng cổ phiếu VNI bất kì mà Bình đang sở hữu;
3. Không thực hiện bất kì giao dịch nào.

**Yêu cầu:** Bình thực hiện mua bán cổ phiếu VNI như thế nào để thu được lợi nhuận lớn nhất nếu anh ấy tham gia mua bán bắt đầu từ ngày thứ  $T$  cho trước?

**Dữ liệu vào từ file văn bản VNI.INP:**

- Dòng đầu tiên gồm số nguyên dương  $N$  ( $N \leq 10^5$ ) là số ngày biết giá cổ phiếu;
- Dòng thứ hai gồm  $N$  số nguyên dương  $A_1, A_2, \dots, A_N$  tương ứng là giá của một cổ phiếu VNI trong từng ngày ( $A_i \leq 10^9; 1 \leq i \leq N$ );
- Dòng thứ ba gồm một số nguyên dương  $Q$  là số lượng truy vấn ( $Q \leq 10^5$ );
- $Q$  dòng sau, mỗi dòng gồm một số nguyên dương  $T$  ( $T \leq N$ ) thể hiện cho ngày đầu tiên mà Bình tham gia việc mua bán cổ phiếu VNI.

**Kết quả ghi ra file văn bản VNI.OUT:**  $Q$  dòng, mỗi dòng gồm một số nguyên duy nhất là lợi nhuận lớn nhất mà Bình thu được ở mỗi truy vấn tương ứng.

**Ràng buộc:**

- Có 50% số test ứng với 50% số điểm của bài thỏa mãn:  $N \leq 1000; Q = 1$ ;

- 30% số test khác ứng với 30% số điểm của bài thoả mãn:  $N \leq 10^5; Q = 1$ ;
- 20% số test còn lại ứng với 20% số điểm của bài không có ràng buộc gì thêm.

Ví dụ:

VNI.INP	VNI.OUT	Giải thích
4	7	Bình bắt đầu tham gia mua bán VNI vào ngày 1: - Ngày 1: mua 1 VNI với giá là 1. - Ngày 2: mua 1 VNI với giá là 2. - Ngày 3: bán 2 VNI với giá là 5. ⇒ Lợi nhuận thu được là: $-1 - 2 + 2 \times 5 = 7$ .
1 2 5 4	0	
2		Bình bắt đầu tham gia mua bán VNI vào ngày 3: - Bình không mua bán VNI vào ngày 3 và ngày 4. ⇒ Lợi nhuận thu được là: 0.
1		
3		

----- HẾT -----

Giám thị không giải thích gì thêm; các dữ liệu vào là đúng đắn không cần kiểm tra; đặt tên theo đúng như quy định trong đề.

Họ và tên thí sinh: Nguyễn Văn Số báo danh: T.067

ĐỀ CHÍNH THỨC

Môn: **TIN HỌC**

Ngày thi: *08 tháng 01 năm 2023*

Thời gian làm bài: *150 phút*

(*Đề thi gồm 03 trang*)

**TỔNG QUAN ĐỀ THI**

STT	Tên bài	Tên tệp chương trình	Tên tệp dữ liệu vào	Tên tệp kết quả ra	Điểm
1	Thời gian	TG.* ✓	TG.INP	TG.OUT	5
2	Mật mã	MM.* ✓	MM.INP	MM.OUT	5
3	Trạm phát sóng	TPS.* ✓	TPS.INP	TPS.OUT	4
4	Triền lãm	TL.* ✓	TL.INP	TL.OUT	3
5	Dãy đẹp	DD.* ✓	DD.INP	DD.OUT	3

*Chú ý: Dấu \* được thay thế bởi PAS, CPP, PY của ngôn ngữ lập trình được sử dụng tương ứng là Pascal, C/C++ hoặc Python.*

**Bài I (5,0 điểm)**

**Thời gian**

Trung tâm lái xe tổ chức một đợt sát hạch vào lúc 8 giờ 00 phút sáng. Thời gian thực hiện bài sát hạch tối đa là 100 phút. Đợt sát hạch gồm  $N$  thí sinh được đánh số từ 1 đến  $N$ . Thí sinh thứ  $i$  hoàn thành bài sát hạch trong  $T_i$  phút ( $1 \leq i \leq N$ ).

**Yêu cầu:** Hãy lập trình đưa ra thời điểm kết thúc bài sát hạch của mỗi thí sinh giúp trung tâm.

**Dữ liệu vào từ tệp văn bản TG.INP:**

- Dòng đầu tiên chứa một số nguyên  $N$  là số lượng thí sinh ( $1 \leq N \leq 20$ ).
- Dòng thứ  $i$  trong  $N$  dòng tiếp theo chứa một số nguyên  $T_i$  là thời gian hoàn thành bài sát hạch của thí sinh thứ  $i$  ( $0 < T_i \leq 100$ ,  $1 \leq i \leq N$ ).

**Kết quả ghi ra tệp văn bản TG.OUT:** Gồm  $N$  dòng, mỗi dòng là thời điểm bài sát hạch kết thúc của từng thí sinh có cấu trúc giờ:phút (không chứa dấu cách). Nếu giờ và phút nhỏ hơn 10 thì ghi thêm một chữ số 0 trên đầu (ví dụ: 8 giờ 5 phút viết là 08:05).

*Ví dụ:*

TG . INP	TG . OUT
3	08:05
5	08:10
10	09:05
65	

**Bài II (5,0 điểm)**

**Mật mã**

Một mật thư chứa mật mã bí ẩn được tạo ra là một xâu kí tự chỉ gồm các chữ số và các kí tự in thường. Mật mã bí ẩn là số lượng các số nguyên phân biệt xuất hiện trong thư.

Ví dụ: Với mật thư **as00023dkrf23smk1asd23sam09aa9** chứa 3 số nguyên phân biệt 23, 1, 9. Nên mật mã là 3.

**Yêu cầu:** Hãy lập trình đưa ra mật mã bí ẩn.

**Dữ liệu vào từ tệp văn bản MM.INP:** Một xâu (độ dài xâu  $\leq 100$ ) gồm các chữ số và các kí tự in thường. Tất cả các số nguyên trong xâu có nhiều nhất 3 chữ số.

**Kết quả ghi ra tệp văn bản MM.OUT:** Một số nguyên duy nhất là kết quả của bài toán.

*Ví dụ:*

MM. INP	MM. OUT
abc123abc2a3a1	4
as00023dkrf23smk1asd23sam09aa9	3

### Bài III (4,0 điểm)

#### Trạm phát sóng

Các trạm thu, phát sóng viễn thông của thành phố được đặt trên một đường tròn. Đường tròn này được chia thành  $10^6$  điểm cách đều nhau theo chiều kim đồng hồ. Một vị trí trên đường tròn được chọn là mốc 0. Có  $N$  trạm thu sóng được đánh thứ tự từ 1 đến  $N$ , trạm thứ  $i$  đặt ở vị trí  $a_i$  ( $1 \leq i \leq N$ ).

Thành phố dự kiến sẽ đầu tư  $K$  trạm phát sóng với phạm vi phát như nhau. Tuy nhiên, một trạm phát sóng với phạm vi phát càng dài thì chi phí càng cao. Vì vậy, thành phố cần tính toán để đầu tư các trạm phát sóng có phạm vi phát ngắn nhất và phải đảm bảo các trạm thu sóng đều nhận được tín hiệu.

**Yêu cầu:** Tìm phạm vi phát ngắn nhất của  $K$  trạm phát sóng sẽ đầu tư để  $N$  trạm thu sóng đều nhận được tín hiệu.

#### Dữ liệu vào từ tệp văn bản TPS.INP:

- Dòng đầu tiên chứa số nguyên dương  $N$  ( $1 \leq N \leq 10^3$ ).
- Dòng thứ  $i$  trong  $N$  dòng tiếp theo chứa một số nguyên  $a_i$  là vị trí trạm thu sóng thứ  $i$ . Không có hai trạm nào cùng vị trí ( $0 \leq a_i < 10^6$ ,  $1 \leq i \leq N$ ).
- Dòng cuối cùng chứa số nguyên  $K$  là số trạm phát sóng ( $1 \leq K < N$ ). Chú ý, vị trí trạm phát có thể được đặt cùng vị trí của một trạm thu nào đó.

**Kết quả ghi ra tệp văn bản TPS.OUT:** Số nguyên duy nhất là phạm vi phát sóng ngắn nhất của  $K$  trạm phát.

*Ví dụ:*

TPS . INP	TPS . OUT	Giải thích
4 5 1000 12345 987 2	498	Đặt một trạm phát sóng ở vị trí 503 và một trạm phát sóng ở vị trí 12340 có phạm vi phát sóng là 498.
2 1 999999 1	1	Đặt một trạm phát sóng ở vị trí 0 có phạm vi phát sóng là 1.

### Bài IV (3,0 điểm)

#### Triển lãm

Bảo tàng thành phố có  $N$  bức tranh được đánh số thứ tự từ 1 đến  $N$ . Bức tranh thứ  $i$  có kích thước là  $A_i$  và được định giá là  $B_i$  ( $1 \leq i \leq N$ ).

Giám đốc bảo tàng muốn chọn một số bức tranh trưng bày trong buổi triển lãm để thu được lợi nhuận lớn nhất thỏa mãn các tiêu chí:

- Phải trưng bày ít nhất một bức tranh.
- Chênh lệch về kích thước giữa các bức tranh được trưng bày càng nhỏ càng tốt.
- Tổng giá trị các bức tranh được trưng bày là lớn nhất.

Gọi  $A_{min}$  là kích thước nhỏ nhất,  $A_{max}$  là kích thước lớn nhất,  $S$  là tổng giá trị của các bức tranh được lựa chọn trưng bày. Lợi nhuận của bảo tàng được tính theo công thức  $H = S - (A_{max} - A_{min})$ .

**Yêu cầu:** Hãy giúp Giám đốc bảo tàng tìm  $H$  lớn nhất?

**Dữ liệu vào từ tệp văn bản TL.INP:**

- Dòng đầu tiên chứa số nguyên  $N$  là số lượng các bức tranh ( $2 \leq N \leq 500000$ ).
- Dòng thứ  $i$  trong  $N$  dòng tiếp theo chứa hai số nguyên  $A_i$  và  $B_i$  là kích thước và định giá của bức tranh thứ  $i$  ( $1 \leq A_i \leq 10^{15}$ ,  $1 \leq B_i \leq 10^9$ ,  $1 \leq i \leq N$ ).

**Kết quả ghi ra tệp văn bản TL.OUT:** Số nguyên  $H$  lớn nhất tìm được.

**Ràng buộc:**

- Có 25% số test tương ứng 25% số điểm có  $n \leq 16$ .
- 25% số test tương ứng 25% số điểm có  $n \leq 300$ .
- 25% số test tương ứng 25% số điểm có  $n \leq 5000$ .
- 25% số test còn lại tương ứng 25% số điểm không có ràng buộc gì thêm.

**Ví dụ:**

TL . INP	TL . OUT	Giải thích
3		
2 3	6	
9 2		
4 5		Chọn các bức tranh là 1 và 3 thì: $H = (3 + 5) - (4 - 2) = 6$ là lớn nhất.

**Bài V (3,0 điểm)****Dãy đẹp**

Trong giờ số học, cô giáo đưa ra dãy  $A$  gồm  $N$  số nguyên dương từ 1 đến  $N$ . Cô cho mỗi học sinh chọn một dãy con  $B$  gồm các phần tử liên tiếp của  $A$ . Dãy con  $B$  được gọi là dãy đẹp nếu ta sắp xếp  $B$  theo thứ tự tăng dần thì được một dãy số nguyên liên tiếp. Dãy con chỉ gồm một phần tử cũng được gọi là dãy đẹp. Ví dụ,  $B = \{2, 4, 3\}$  là dãy đẹp trong khi  $B = \{2, 3, 2\}$  thì không.

**Yêu cầu:** Hãy giúp cả lớp đếm số lượng dãy con đẹp của  $A$  theo yêu cầu của cô giáo.

**Dữ liệu vào từ tệp văn bản DD.INP:**

- Dòng đầu tiên là số nguyên dương  $N$  ( $1 \leq N \leq 10^5$ ).
- Dòng thứ hai chứa  $N$  số nguyên dương  $A_1, A_2, \dots, A_N$  ( $1 \leq A_i \leq N$ ,  $1 \leq i \leq N$ ).

**Kết quả ghi ra tệp văn bản DD.OUT:** Một số nguyên duy nhất là số lượng dãy con đẹp của  $A$ .

**Ràng buộc:**

- Có 30% số test tương ứng 30% số điểm có  $N \leq 200$ .
- 30% số test tương ứng 30% số điểm có  $N \leq 2000$  và các phần tử của  $A$  đôi một phân biệt.
- 20% số test tương ứng 20% số điểm có  $N \leq 10^5$  và các phần tử của  $A$  đôi một phân biệt.
- 20% số test còn lại tương ứng 20% số điểm không có ràng buộc gì thêm.

**Ví dụ:**

DD . INP	DD . OUT	Giải thích
3	6	Có 6 dãy con đẹp là: $\{1\}, \{2\}, \{3\}, \{1,2\}, \{2,3\}, \{1,2,3\}$
1 2 3		
3	4	Có 4 dãy con đẹp là: $\{2\}, \{2\}, \{1\}, \{2,1\}$
2 2 1		

.....Hết.....

- Cân bộ coi thi không giải thích gì thêm;
- Các dữ liệu vào là đúng, không cần kiểm tra; đặt tên theo đúng như quy định trong đề.

Họ và tên thí sinh:.....

Số báo danh:.....