

ĐỀ THI CHÍNH THỨC

Thời gian làm bài: 180 phút (không kể thời gian giao đề)
(Đề thi gồm 3 trang)

Tổng quan về các bài thi trong đề:

TT	Tên bài	Tên file chương trình	Dữ liệu vào	Dữ liệu ra	Thời gian chạy 1 test	Điểm
1	Đèn bù	BAI1.*	bàn phím	màn hình	1s	2,5
2	Điểm mười	BAI2.*	bàn phím	màn hình	1s	2,5
3	Xây thành	BAI3.*	bàn phím	màn hình	1s	2,0
4	Cấp số cộng	BAI4.*	BAI4.INP	BAI4.OUT	1s	1,5
5	Tìm max	BAI5.*	BAI5.INP	BAI5.OUT	1s	1,5

Yêu cầu các thí sinh đọc kỹ phần hướng dẫn dưới đây:

- Dấu (*) trong tên file chương trình được thay thế bằng PAS, C hoặc CPP tùy theo thí sinh viết chương trình bằng ngôn ngữ Pascal, C hoặc C++
- Chương trình chỉ in kết quả theo yêu cầu của đề bài, không in bất kỳ thông tin nào khác
- Đối với các bài tập đọc và in dữ liệu từ file văn bản, tên các file này phải đặt đúng theo yêu cầu đề bài, không có đường dẫn phía trước.

Viết chương trình giải các bài toán sau:

Bài 1. Đèn bù

Trong việc thu hồi đất của dân để phục vụ cho việc làm đường nông thôn. Ngoài việc đền bù đất thì chính quyền còn đền bù cây ăn quả trên đất. Việc đền bù cây ăn quả trên đất được thực hiện theo định mức sau: Mỗi cây ăn quả cao từ 1 mét trở xuống là a, mỗi cây ăn quả cao trên 1 mét và dưới 2,5 mét là b, từ 2,5 mét trở lên là c. Một hộ dân có n cây ăn quả trên đất thu hồi, trong đó có m cây dưới 2,5 mét, k cây từ 1 mét trở xuống.

Bạn hãy giúp chính quyền tính xem phải đền bù cho hộ nông dân đó số tiền là bao nhiêu.

Dữ liệu: Nhập từ bàn phím 6 số nguyên dương theo thứ tự a, b, c, k, m, n (a, b, c ≤ 100 , 0 \leq k, m, n ≤ 10000 , k+m \leq n)

Kết quả: Ghi ra màn hình một số nguyên duy nhất là tổng số tiền mà chính quyền phải đền bù cho hộ nông dân trên.

Ví dụ:

Dữ liệu nhập	Kết quả in ra
3	160
5	
7	
5	
15	
30	

Ghi chú: Bài được chấm qua 10 test, mỗi test đúng được 0,25 điểm

Bài 2. Điểm mười

Sau kì thi vào 10 của một trường THPT, Ban Giám hiệu muốn biết có bao nhiêu điểm 10 môn Toán? Bạn hãy viết một chương trình giúp Ban Giám hiệu làm điều này.

Dữ liệu: Nhập từ bàn phím các giá trị theo thứ tự sau:

- Đầu tiên là số nguyên dương n ($n \leq 10^6$) là số lượng học sinh dự thi
- Tiếp theo là n số thực không âm (có giá trị không vượt quá 10) lần lượt là điểm môn Toán của n học sinh

Kết quả: Ghi ra màn hình duy nhất một số nguyên là số lượng điểm 10.

Ví dụ:

Dữ liệu nhập	Kết quả in ra
4	
9.8	
10	
10	
8.0	

Ghi chú: Bài được chấm qua 10 test, mỗi test đúng được 0,25 điểm

Bài 3. Xây thành

Để đảm bảo an ninh chống lại sự tấn công của kẻ xâm lăng, Vua An Dương Vương quyết định cho xây dựng các thành luỹ quanh các điểm dân cư đông đúc. Theo lời khuyên của Rùa thần, tên của các thành luỹ phải được chọn là một xâu con các kí tự liên tiếp nhau của tên Rùa thần. Tên của Rùa thần là một xâu ký tự Q chỉ gồm các chữ cái tiếng Anh in hoa. Ví dụ, nếu Q là 'ABAB' thì tên của thành luỹ có thể là: 'A', 'B', 'AB', 'BA', 'ABA', 'BAB', 'ABAB' (Chú ý là các tên khác nhau phải là các dãy ký tự khác nhau). Nhà Vua muốn biết là có thể xây dựng được tối đa bao nhiêu thành luỹ dựa vào số tên có thể đặt.

Dữ liệu: Nhập từ bàn phím một dòng chứa xâu ký tự Q, trong đó chỉ có các chữ cái tiếng Anh in hoa và có độ dài không quá 255.

Kết quả: In ra màn hình duy nhất một số nguyên dương là số lượng tên khác nhau.

Ví dụ:

Dữ liệu nhập	Kết quả in ra
ABAB	7

Ghi chú: Bài được chấm qua 8 test, mỗi test đúng được 0,25 điểm

Bài 4. Cấp số cộng

Trong toán học, một cấp số cộng là một dãy số, trong đó kể từ số hạng thứ hai, mỗi số hạng đều là tổng của số hạng đứng ngay trước nó với một số không đổi gọi là công sai. Chẳng hạn, dãy số 3, 5, 7, 9, 11 là một cấp số cộng với các phân tử liên tiếp với công sai là 2.

Cho dãy số nguyên a_1, a_2, \dots, a_n . Ta định nghĩa một dãy con là dãy nhận được từ dãy trên bằng cách bỏ đi một số phân tử (có thể bằng 0) và giữ nguyên thứ tự các phân tử còn lại.

Yêu cầu: Cho dãy n số nguyên a_1, a_2, \dots, a_n và giá trị công sai d cho trước. Hãy tìm dãy con dài nhất của dãy trên lập thành một cấp số cộng với công sai d (*các phần tử có thể ở vị trí bất kỳ trong dãy*). Để đơn giản ta chỉ cần tìm số lượng phần tử của dãy con này.

Dữ liệu: Vào từ file văn bản BAI4.INP

- Dòng đầu tiên ghi số nguyên dương n ($n \leq 10^5$) và giá trị công sai d ($0 \leq d \leq 100$)
- Dòng thứ hai ghi n số nguyên a_1, a_2, \dots, a_n ($1 \leq a_i \leq 10^6$). Hai số liên tiếp ghi cách nhau ít nhất một dấu cách

Kết quả: Ghi ra file văn bản BAI4.OUT một số nguyên duy nhất là kết quả tìm được.

Ví dụ:

BAI4.INP	BAI4.OUT
10 3 1 2 4 7 8 10 8 12 13 16	6

Giải thích: Dãy con dài nhất của dãy 10 phần tử trên thành lập cấp số cộng công sai 3 gồm 6 phần tử là: 1, 4, 7, 10, 13, 16

Ghi chú: Kết quả được chấm qua 6 test, mỗi test đúng được 0,25 điểm, trong đó:

- 2 test có $n \leq 500$
- 2 test có $n \leq 5000$
- 2 test có $n \leq 10^5$

Bài 5. Tìm max

Nam và Trang rất thích những bài toán liên quan đến con số. Trong một lần Nam đồ Trang: Bạn hãy chọn cho mình hai số nguyên dương bất kỳ n và m ($2 \leq n, m \leq 10^9$) mình sẽ tính ra được số nguyên dương k lớn nhất sao cho $n! = 1 \times 2 \times 3 \times \dots \times n$ chia hết cho m^k . Trang không tin và nghĩ ra các con số để thử Nam. Hãy viết chương trình giúp Trang kiểm tra xem Nam tính kết quả có chính xác không nhé.

Dữ liệu: Nhập từ file văn bản BAI5.INP, gồm một dòng duy nhất chứa 2 số nguyên dương N, M cách nhau một dấu cách.

Kết quả: In ra file văn bản BAI5.OUT số nguyên K tìm được.

Ví dụ:

BAI5.INP	BAI5.OUT
6 6	2

Chú ý: Kết quả được chấm qua 6 test, mỗi test đúng được 0,25 điểm:

- 2 test có $n \leq 10, m \leq 1000$
- 2 test có $n \leq 500, m$ là số nguyên tố
- 1 test có $n \leq 10^9, m \leq 10^6$
- 1 test có $n \leq 10^9, m \leq 10^9$

.....HẾT.....

- *Thí sinh không được sử dụng tài liệu*
- *Giám thi không giải thích gì thêm*

Họ và tên thí sinh: Số báo danh:

Chữ ký của giám thi 1: Chữ ký của giám thi 2:

Môn: TIN HỌC

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

Ngày thi thứ nhất: 13/01/2019

(Đề thi có 05 trang, gồm 03 bài)

BẢN CHÍNH

TỔNG QUAN NGÀY THI THỨ NHẤT

	Tên bài	File chương trình	File dữ liệu vào	File kết quả
Bài 1	Năng lượng mặt trời	SOLPIN.*	SOLPIN.INP	SOLPIN.OUT
Bài 2	Tập thể dục	WORKOUT.*	WORKOUT.INP	WORKOUT.OUT
Bài 3	Số siêu đối xứng	ASPAL.*	ASPAL.INP	ASPAL.OUT

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

Hãy lập trình giải các bài toán sau:

Bài 1. Năng lượng mặt trời (7 điểm)

Spir là robot tự hành được trung tâm vũ trụ NAS phóng lên để thám hiểm bề mặt sao Hỏa. Spir được trang bị một tấm pin năng lượng mặt trời dưới dạng một bảng gồm m hàng và n cột, mỗi ô là một miếng pin hình vuông. Các hàng được đánh số từ trên xuống dưới lần lượt là 1, 2, ..., m . Các cột được đánh số từ trái sang phải lần lượt là 1, 2, ..., n . Tại thời điểm ban đầu lúc phóng lên, miếng pin tọa độ (i, j) ở hàng i cột j được thiết lập mức hấp thụ là a_{ij} . Mức hấp thụ của mảng pin hình chữ nhật bắt kí nằm trong tầm pin bằng tổng mức hấp thụ của các miếng pin trong mảng đó. Các miếng pin có thể điều khiển để thay đổi mức hấp thụ, do đó mức hấp thụ của cùng một mảng pin hình chữ nhật có thể thay đổi theo các thời điểm khác nhau.

NAS thiết kế 2 lệnh điều khiển “R” và “D” để điều chỉnh mức hấp thụ của các miếng pin. Khi nhận một lệnh “R”, dòng loạt mỗi miếng pin sẽ được thiết lập sang mức hấp thụ ngay trước khi nhận lệnh này của miếng pin liền kề bên phải cùng hàng. Mỗi miếng pin cuối hàng được thiết lập sang mức hấp thụ của miếng pin đầu hàng đó. Khi nhận một lệnh “D”, dòng loạt mỗi miếng pin sẽ được thiết lập sang mức hấp thụ ngay trước khi nhận lệnh này của miếng pin liền kề bên dưới cùng cột. Mỗi miếng pin ở cuối cột được thiết lập sang mức hấp thụ của miếng pin đầu cột đó.

Để điều khiển tấm pin của Spir, các kỹ sư NAS sử dụng các tín hiệu điều khiển chứa 2 số nguyên x , y tương ứng với số lượng lệnh “R” và lệnh “D” cần áp dụng. Khi nhận được tín hiệu điều khiển, từng lệnh trong x lệnh “R” và sau đó từng lệnh trong y lệnh “D” sẽ tuần tự được thực hiện. Chú ý rằng trạng thái của tấm pin thu được sau tác động của mỗi lệnh là trạng thái tác động của lệnh kế tiếp. Trạng thái của tấm pin thu được sau mỗi tín hiệu điều khiển là trạng thái tác động của lệnh đầu tiên trong tín hiệu điều khiển tiếp theo.

Yêu cầu: Hãy giúp các kỹ sư NAS tính toán mức hấp thụ của mảng pin hình chữ nhật mà họ quan tâm tại một số thời điểm.

- Dòng thứ i trong số $K - 1$ dòng tiếp theo, $1 \leq i \leq K - 1$, chứa ba số nguyên $p_{i+1}, a_{i+1}, b_{i+1}$ tương ứng là độ khó/dễ tính, địa điểm xuất phát và địa điểm kết thúc đường đi tập của người bạn có chỉ số $i+1$, trong đó p_{i+1} bằng 0 nghĩa là khó tính và bằng 1 nếu dễ tính.

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

Kết quả: Ghi ra file văn bản WORKOUT.OUT một số nguyên duy nhất là giá trị lớn nhất của S .

Ràng buộc:

- Có 20% số lượng test ứng với 20% số điểm của bài thỏa mãn điều kiện: $K = 2, a_1 = a_2$;
- 20% số lượng test khác ứng với 20% số điểm của bài thỏa mãn điều kiện: $N \leq 100, K = 2$;
- 30% số lượng test khác ứng với 30% số điểm của bài thỏa mãn điều kiện: $K = 2$;
- 20% số lượng test khác ứng với 20% số điểm của bài thỏa mãn điều kiện: toàn bộ $K - 1$ người bạn là khó tính;
- 10% số lượng test còn lại ứng với 10% số điểm của bài thỏa mãn điều kiện: số người bạn dễ tính không quá 5.

Ví dụ:

WORKOUT.INP	WORKOUT.OUT	Giải thích
7 8 4 2 1 2 2 4 2 4 3 2 4 5 1 1 5 3 1 7 3 5 6 2 7 6 8 1 4 0 3 2 1 7 6 0 1 2	3	<p>Người thứ 3 xuất phát trước giờ dự kiến 3 đơn vị thời gian. Nhưng người còn lại xuất phát đúng giờ dự kiến.</p> <p>→ Đường đi của người 1 → Đường đi của người 2 → Đường đi của người 3 → Đường đi của người 4</p>

Bài 3. Số siêu đối xứng (6 điểm)

Một dãy các chữ số từ 0 đến 9 được gọi là *dãy đối xứng* nếu như đọc từ trái sang phải hay từ phải sang trái đều thu được kết quả giống nhau. Ví dụ như dãy rỗng và hai dãy 010, 0110 là các dãy đối xứng, còn các dãy 123, 4449 không phải là dãy đối xứng.

Với dãy S độ dài k , các kí tự được đánh số từ 1 đến k . Kí hiệu một dãy con của S gồm các kí tự liên tiếp từ vị trí a đến vị trí b là $S(a, b)$ (giả thiết nếu $a > b$ thì $S(a, b)$ là dãy rỗng), dãy S được định nghĩa là *dãy siêu đối xứng* nếu đồng thời thỏa mãn các điều kiện sau:

- $S(1, k)$ là dãy đối xứng;
- $S(1, \lfloor k/2 \rfloor)$ là dãy đối xứng, trong đó kí hiệu $\lfloor x \rfloor$ là số nguyên lớn nhất không vượt quá x ;
- $S(k - \lfloor k/2 \rfloor + 1, k)$ là dãy đối xứng.

Ví dụ các dãy 0, 11, 22322, 454454 là các dãy siêu đối xứng, còn dãy 990099 không phải là dãy siêu đối xứng.

Một dãy được gọi là *gần siêu đối xứng* nếu như tồn tại một cách hoán đổi vị trí các phần tử của nó để thu được một dãy siêu đối xứng. Đương nhiên, một dãy siêu đối xứng cũng đồng thời là một dãy gần siêu đối xứng.

Một số nguyên dương d được gọi là số gần siêu đối xứng nếu như coi biểu diễn thập phân của nó như một dãy các chữ số từ 0 đến 9 (không có trường hợp dãy bắt đầu bởi chữ số 0) thì dãy biểu diễn đó là một dãy gần siêu đối xứng. Lưu ý là sau khi hoán đổi vị trí các phần tử, dãy thu được có thể bắt đầu bởi chữ số 0. Ví dụ, $d = 9505000$ là số gần siêu đối xứng vì tồn tại một cách hoán đổi vị trí các phần tử của dãy các chữ số biểu diễn d thành một dãy siêu đối xứng 0509050.

Yêu cầu: Cho hai số nguyên dương p và q ($p \leq q$), hãy tìm số lượng các số nguyên gần siêu đối xứng nằm trong khoảng từ p đến q (khoảng bao gồm cả p và q).

Dữ liệu: Vào từ file văn bản ASPAL.INP hai số nguyên p và q cách nhau bởi dấu cách.

Kết quả: Ghi ra file văn bản ASPAL.OUT duy nhất một số là phần dư của số lượng số gần siêu đối xứng tìm được trong phép chia cho $10^9 + 7$.

Ràng buộc:

- Có 20% số lượng test ứng với 20% số điểm của bài thỏa mãn điều kiện: $1 \leq p \leq q \leq 10^5$;

- 30% số lượng test khác ứng với 30% số điểm của bài thỏa mãn điều kiện:

$$p = 10^{k-1}, q = 10^k - 1, 2 \leq k \leq 18;$$

- 30% số lượng test khác ứng với 30% số điểm của bài thỏa mãn điều kiện: $1 \leq p \leq q \leq 10^{18}$;

- 20% số lượng test còn lại ứng với 20% số điểm của bài thỏa mãn điều kiện: $1 \leq p \leq q \leq 10^{5000}$.

Ví dụ:

ASPAL.INP	ASPAL.OUT
1 100	19
<i>Giải thích:</i> Các số gần siêu đối xứng là 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 22, 33, 44, 55, 66, 77, 88, 99, 100.	

ASPAL.INP	ASPAL.OUT
3111120 3111125	2
<i>Giải thích:</i> Hai số gần siêu đối xứng là 3111122 và 3111123.	

Hết

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

TỔNG QUAN ĐỀ THI

	Tên bài	Tên chương trình	Dữ liệu vào	Dữ liệu ra	Điểm
Bài 1	Tổng hai phân số	BAI1.PAS	BAI1.INP	BAI1.OUT	4 đ
Bài 2	Đếm loại kí tự	BAI2.PAS	BAI2.INP	BAI2.OUT	5 đ
Bài 3	Số nguyên tố đối xứng	BAI3.PAS	BAI3.INP	BAI3.OUT	5đ
Bài 4	Rút tiền ATM	BAI4.PAS	BAI4.INP	BAI4.OUT	6 đ

Bài 1: Tổng hai phân số (4 điểm)

Viết chương trình tính tổng hai phân số: $\frac{a}{b} + \frac{c}{d}$.

Yêu cầu: Tổng là phân số đã được rút gọn.

Dữ liệu vào: Đọc dữ liệu các phân số từ tệp văn bản BAI1.INP gồm:

- Dòng thứ nhất: Ghi hai số nguyên a và b (phân biệt bởi dấu cách) thể hiện cho phân số a/b.
- Dòng thứ hai: Ghi hai số nguyên c và d (phân biệt bởi dấu cách) thể hiện cho phân số c/d .

Dữ liệu ra: Ghi kết quả vào tệp văn bản BAI1.OUT

- Kết quả ghi từ và mẫu của tổng hai phân số trên cùng 1 dòng, phân biệt bởi dấu cách. Nếu input có phân số nào có mẫu bằng 0 thì xuất kết quả ra -1.

Ví dụ 1:

BAI1.INP	BAI1.OUT
1 2	7 6
2 3	

Ví dụ 2:

BAI1.INP	BAI1.OUT
1 2	-1
1 0	

Bài 2: Đếm loại kí tự (5 điểm)

Một công ty sản xuất bàn phím máy tính cần biết tần suất của mỗi chữ cái tiếng Anh xuất hiện trong các văn bản, để từ đó làm căn cứ sắp xếp vị trí các phím cho phù hợp với người dùng trong một mẫu bàn phím mới.

Yêu cầu: Viết chương trình thống kê số lần xuất hiện của mỗi chữ cái tiếng Anh (không phân biệt chữ hoa hay chữ thường) được sắp xếp theo thứ tự xuất hiện giảm dần, nếu các kí tự có cùng số lần xuất hiện thì ưu tiên theo thứ tự từ điển.

Dữ liệu vào: Đọc từ tệp văn bản BAI2.INP (dung lượng không quá 2GB) có 1 dòng duy nhất chứa thông tin của các dữ liệu cần xử lý.

Dữ liệu ra: Ghi kết quả vào tệp văn bản BAI2.OUT, mỗi dòng ghi kí tự (in hoa) và số lần xuất hiện (phân biệt bởi dấu cách) theo thứ tự giảm dần.

Ví dụ:

BAI2.INP	BAI2.OUT
THPT NGT	T 3 G 1 H 1 N 1 P 1

Bài 3: Số nguyên tố đối xứng (5 điểm)

Viết chương trình tìm các số nguyên tố đối xứng trong đoạn M và N.

Biết rằng:

- Số nguyên tố là tập hợp những số tự nhiên chỉ chia hết cho 1 và chính nó.
- Số nguyên n gọi là số đối xứng nếu đọc từ trái qua phải, hay từ phải qua trái đều được số giống nhau. Ví dụ: 9, 11, 77, 121, 101 là các số đối xứng.

Dữ liệu vào: Đọc dữ liệu từ tệp văn bản BAI3.INP có cấu trúc:

- Hai số M và N được ghi trên cùng một dòng (phân biệt bởi dấu cách), $1 \leq M, N \leq 9,10^9$

Dữ liệu ra: Ghi kết quả vào tệp văn bản BAI3.OUT, mỗi dòng một số nguyên tố đối xứng theo thứ tự từ nhỏ đến lớn. Nếu không có số nguyên tố đối xứng trong phạm vi M, N thì ghi 0.

Ví dụ 1:

BAI3.INP
12 34

BAI3.OUT
0

Ví dụ 2:

BAI3.INP
100 200

BAI3.OUT
101
131
151
181
191

Câu 4: Rút tiền ATM (6 điểm)

Biết trong máy ATM có những loại tiền với mệnh giá L_1, L_2, \dots, L_k với số lượng tương ứng là S_1, S_2, \dots, S_k tờ mỗi loại.

Khách hàng cần rút số tiền ST tại máy ATM (giá sử số tiền cần rút ST luôn nhỏ hơn số dư trong tài khoản của khách hàng).

Yêu cầu: Bạn hãy lập trình cho biết có bao nhiêu phương án máy ATM có thể đưa ra số tiền tương ứng với nhu cầu rút tiền của khách hàng, đồng thời đưa ra cách trả tiền tối ưu với số tờ tiền nhận được là ít nhất.

Dữ liệu vào: Đọc dữ liệu tiền từ tệp văn bản BAI4.INP gồm:

- Dòng thứ nhất: Ghi 2 số nguyên dương ST và SL thể hiện số tiền cần rút và số loại tiền có trong máy. Mỗi số phân biệt bởi một dấu cách ($10 \leq ST \leq 3000; 1 \leq SL \leq 6$).
- SL dòng tiếp theo là lặp lại ghi mệnh giá tiền L_i và số lượng tiền S_i tương ứng. Mỗi số phân biệt bởi một dấu cách ($10 \leq L_i \leq 500; 0 \leq S_i \leq 100$)

Dữ liệu ra: Ghi kết quả vào tệp văn bản BAI4.OUT

- * Nếu không có cách đưa ra số tiền cần rút:

- Ghi vào tệp số: 0

- * Nếu có cách đưa ra số tiền cần rút:

- Dòng đầu tiên ghi 2 số nguyên dương SC và TT (SC: số cách đưa ra số tiền cần rút, TT: số lượng tờ tiền rút được tối ưu (ít nhất))

- Các dòng tiếp theo ghi thông tin cách trả tiền của 1 cách tối ưu.

Cụ thể: mỗi dòng ghi 2 số nguyên dương L_i và K_i , phân biệt với nhau bởi dấu cách.

(Với L_i : mệnh giá loại tiền thứ i của cách trả tối ưu, K_i số lượng tờ tiền cần trả tương ứng với mệnh giá tiền L_i của cách trả tối ưu), sao cho:

$$L_1 * K_1 + L_2 * K_2 + \dots + L_m * K_m = ST$$

$$K_1 + K_2 + \dots + K_m = TT$$

Ví dụ 1:

BAI4.INP
2019 4
1 5
2 5
5 1
10 0

BAI4.OUT
0

Ví dụ 2:

BAI4.INP

BAI4.OUT
1 10
1 4
2 5
5 1

..... Hết

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

**SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH**

ĐỀ THI CHÍNH THỨC
(Đề thi có 02 trang)

Solved

**KỲ THI HỌC SINH GIỎI LỚP 12 THPT
KHÓA NGÀY 07/3/2018**

Môn thi: Tin học

Thời gian làm bài: 150 phút
(Không kể thời gian phát đề)

TỔNG QUAN BÀI THI

	<i>Tên bài</i>	<i>Tên chương trình</i>	<i>Tập tin dữ liệu</i>	<i>Tập tin kết quả</i>
Bài 1	Trung bình cộng	AVERAGE.*	AVERAGE.INP	AVERAGE.OUT
Bài 2	Đổi quà	CHANGE.*	CHANGE.INP	CHANGE.OUT
Bài 3	Ba lô kiểu mới	NEWBACK.*	NEWBACK.INP	NEWBACK.OUT

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

Hãy lập trình giải 3 bài toán sau:

Bài 1: Trung bình cộng – AVERAGE.* (6 điểm)

Tý là một bạn học sinh rất thích Tin học. Nhân dịp Xuân về, lớp tổ chức trò chơi “Ai làm toán nhanh”. Cách chơi như sau: có n gói kẹo được đánh số từ 1 đến n, gói thứ i có a_i chiếc kẹo; nhiệm vụ của người chơi là chọn một số gói kẹo liên tiếp trong n gói kẹo đã cho sao cho trung bình cộng của số kẹo trong các gói được chọn là k cho trước; người thắng cuộc là người chọn được nhiều gói kẹo nhất và toàn bộ số kẹo đó sẽ là phần thưởng dành cho người đó.

Yêu cầu: Hãy lập trình giúp Tý là người thắng cuộc trong cuộc thi.

Dữ liệu vào: Từ tập tin văn bản AVERAGE.INP có cấu trúc như sau:

- Dòng đầu tiên chứa 2 số nguyên n và k; ($1 \leq n \leq 10^5$, $1 \leq k \leq 10^9$)
- Dòng thứ 2 chứa n số nguyên a_1, a_2, \dots, a_n ; ($1 \leq a_i \leq 10^9$, $i = 1, 2, 3, \dots, n$).

Kết quả: Ghi vào tập tin văn bản AVERAGE.OUT một số nguyên ghi độ dài của dãy tìm được hoặc số 0 nếu không tồn tại cách chọn.

Ví dụ:

AVERAGE.INP	AVERAGE.OUT
5 3 1 2 3 4 6	3

Bài 2: Đổi quà – CHANGE.* (7 điểm)

Tèo nhận được một số phiếu thưởng giá trị như nhau và phát hiện mình có thể có nhiều cách đổi các món quà mình thích. Ví dụ trong hội chợ này, các món quà đang đổi với 1 phiếu thưởng, 2 phiếu thưởng và 3 phiếu thưởng. Tèo có đúng 5 phiếu thưởng để đổi. Anh ta có thể đổi 5 món quà với giá 1 phiếu thưởng hoặc 1 món quà với giá 3 phiếu thưởng và thêm 1 món quà ở mức 2 phiếu thưởng. Tất nhiên, có những kết hợp khác cho tổng cộng 5 cách khác nhau Tèo có thể chi tiêu tất cả phiếu thưởng của mình vào món quà.

Sau đây là năm cách mà Tèo có thể đổi quà:

1.3 + 1.2

1.3 + 2.1

1.2 + 3.1

2.2 + 1.1

5.1

Yêu cầu: Viết một chương trình tính số cách Tèo có thể dùng N phiếu thường đổi các món quà có thể đổi từ 1..K.

Dữ liệu vào: Trong tập tin văn bản **CHANGE.INP** chỉ gồm 1 hàng duy nhất có 2 số nguyên N và K cách nhau ít nhất một khoảng trắng ($1 \leq N \leq 1000$); ($1 \leq K \leq 100$).

Kết quả: Ghi vào tập tin văn bản **CHANGE.OUT** một số nguyên là số cách có thể đổi.

Ví dụ:

CHANGE.INP	CHANGE.OUT
5 3	5

Bài 3: Ba lô kiểu mới – NEWBACK.* (7 điểm)

Bờm thiết kế một ba lô từ cao su siêu bền, ba lô này có tính năng mới. Ba lô có sức chứa $v_0 \text{ cm}^3$. Nếu đồ vật mang theo có thể tích không quá v_0 thì không có vấn đề gì xảy ra. Nhờ ba lô làm bằng cao su nên còn có thể nhét thêm nhiều thứ nữa, khi đó màng cao su sẽ căng và ép lên đồ vật bên trong. Nếu thể tích sử dụng là $v > v_0$ thì các đồ vật trong ba lô sẽ phải chịu một áp lực $p = v - v_0$. Bờm có n đồ vật có thể phải mang theo khi du lịch. Đồ vật thứ i có thể tích v_i , trị giá là c_i và chịu được áp lực không quá p_i .

Yêu cầu: Hãy xác định tổng trị giá lớn nhất mà Bờm có thể mang đi.

Dữ liệu vào: Từ tập tin văn bản **NEWBACK.INP**:

- Dòng đầu chứa 2 số nguyên n và v_0 . ($1 \leq n \leq 100$); ($0 \leq v_0 \leq 10^5$),

- N dòng tiếp theo mỗi dòng chứa 3 số nguyên dương v_i , c_i và p_i ; ($1 \leq c_i \leq 10^5$), ($0 \leq v_i \leq 10^5$).

Kết quả: Đưa ra tập tin văn bản **NEWBACK.OUT** chứa số nguyên duy nhất là tổng trị giá lớn nhất mà Bờm có thể mang đi.

Ví dụ:

NEWBACK.INP	NEWBACK.OUT
3 10	6
3 1 1	
4 2 4	
5 4 2	

----- Hết -----

**ĐỀ TEST ĐẦU VÀO
THPT ĐỨC HÒA**

Họ tên:.....
Lớp:.....

BÀI 1: SINH DÃY NHỊ PHÂN.

Dãy nhị phân với độ dài n là dãy $x=x_1x_2...x_i...x_n$ với $x \in \{0;1\}$ ($\forall i: 1 \leq i \leq n$)

-**Yêu cầu:** viết chương trình tìm tất cả dãy nhị phân x độ dài n có thể có.

-**Input:** Số nguyên dương n nhập từ bàn phím ($n \leq 30$).

-**Output:** Tất cả dãy nhị phân x độ dài n, mỗi dãy một dòng

-**VD:**

Input	Output
3	000
	001
	010
	011
	100
	101
	110
	111

BÀI 2: TỔNG HAI SỐ:

-**Yêu cầu:** Viết chương trình tính tổng hai số a và b.

-**Input:** Hai số a và b nhập từ bàn phím ($0 \leq a \leq 10^{30}, 0 \leq b \leq 10^{30}$).

-**Output:** Tổng của hai số trên.

-**VD:**

Input	Output
10	
21	31

BÀI 3: SỐ CHÍNH PHƯƠNG:

Số chính phương là bình phương của một số.

-**Yêu cầu:** Viết chương trình kiểm tra xem số n cho trước có phải là số chính phương hay không.

-**Input:** Số nguyên dương n nhập từ bàn phím ($n \leq 10^9$)

-**Output:** *True* nếu là số chính phương, *False* nếu không phải số chính phương.

-**VD:**

Input	Output
9	True
Input	Output
10	False