

ĐỀ CHÍNH THỨC

Thời gian làm bài: 150 phút.

(Đề thi gồm: 02 trang)

**Câu 1. (2,0 điểm)** Cho chương trình viết bằng ngôn ngữ PASCAL sau: ( $m, n$  nguyên dương)

```
var m,n,t:longint;  
begin  
  readln(m,n);  
  if m mod 2 <>0 then t:=n else t:=0;  
  while m>0 do  
    begin  
      m:=m div 2;  
      n:=n*2;  
      if m mod 2 <>0 then t:=t+n;  
    end;  
  write(t);  
end.
```

Khi thực hiện chương trình trên ứng với mỗi giá trị của  $m$  và  $n$  đưa vào, hãy cho biết giá trị của biến  $t$  in ra màn hình?

Trường hợp	$m$	$n$	Giá trị biến $t$
1	11	8	
2	60	16	
3	517	1024	
4	4096	25691	

**Lập chương trình bằng ngôn ngữ Pascal để giải bài toán các câu 2, 3, 4.**

**Câu 2. (2,0 điểm) TÌM SỐ**

Cho số nguyên dương  $N$ . Số nguyên  $d$  được gọi là ước của số  $N$  nếu  $N$  chia hết cho  $d$  ( $1 \leq d \leq N$ ).

**Ví dụ:** Với  $N = 10$  có các ước là 1, 2, 5 và 10 (có tất cả 4 ước).

**Yêu cầu:** Viết chương trình nhập từ bàn phím hai số nguyên  $L$  và  $R$  ( $0 < L \leq R \leq 10^8, R - L \leq 10^3$ ). Tìm và in ra màn hình một số nguyên trong đoạn  $[L, R]$  có nhiều ước nhất cùng số lượng ước của nó. Nếu có nhiều số thỏa mãn, đưa ra số nhỏ nhất tìm được.

**Ví dụ:** Màn hình khi thực hiện chương trình là:

```
L = 1  
R = 10  
Số nhiều ước nhất là 6 và số lượng ước của nó là 4
```

**Câu 3. (2,0 điểm) SỐ HỖN HỢP**

Một số được gọi là số hỗn hợp nếu nó có dạng  $A_1R_1A_2R_2 \dots A_nR_n$  ( $i = 1, \dots, n$ ). Trong đó, mỗi chữ số  $A_i$  là một trong các số 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 hoặc 9 và mỗi chữ  $R_i$  là một trong các chữ số La Mã I, V, X, L, C, D, M có giá trị được cho trong bảng sau:

Chữ số La Mã	I	V	X	L	C	D	M
Giá trị	1	5	10	50	100	500	1000

Gọi  $S$  là giá trị của số hỗn hợp thì  $S = @GT(A_1R_1)@GT(A_2R_2)@ \dots @GT(A_{n-1}R_{n-1}) + GT(A_nR_n)$ .

Trong đó:

- $GT(A_iR_i) = A_i$  nhân với giá trị của  $R_i$  ( $i = 1, \dots, n$ );
- Kí hiệu @ đứng trước cặp  $A_iR_i$  là phép trừ nếu giá trị  $R_i$  nhỏ hơn giá trị  $R_{i+1}$  và kí hiệu @ là phép cộng trong trường hợp còn lại.

**Ví dụ:** Giá trị của số hỗn hợp 3M1D2C là  $S = 3 * 1000 + 1 * 500 + 2 * 100 = 3700$  và giá trị số hỗn hợp 3X2I4X là  $S = 3 * 10 - 2 * 1 + 4 * 10 = 68$ .

**Yêu cầu:** Cho số hỗn hợp có không quá 100 cặp  $A_i R_i$ . Tính giá trị của số hỗn hợp đó.

**Dữ liệu** vào cho trong tệp văn bản HONHOP.INP chứa một số ở dạng số hỗn hợp.

**Kết quả** đưa ra tệp văn bản HONHOP.OUT chứa một số duy nhất là giá trị số hỗn hợp tính được.

**Ví dụ:**

HONHOP.INP	HONHOP.OUT
3M1D2C	3700

#### Câu 4. (2,0 điểm) THI HỌC SINH GIỎI

Đội tuyển tham dự kì thi học sinh giỏi có  $N$  em. Học sinh thứ  $i$  được đặc trưng bởi 2 tham số: hệ số kỹ năng  $a_i$  và chỉ số thông minh  $b_i$ . Trong quá trình ôn luyện, mỗi tiết học được tiến hành theo cách sau: Giáo viên phụ trách đội tuyển lần lượt làm việc riêng với từng học sinh, thảo luận, giải quyết những vấn đề nảy sinh. Kết quả sau mỗi lần làm việc riêng, hệ số kỹ năng của học sinh được tăng thêm một lượng bằng chỉ số thông minh. Như vậy, học sinh càng thông minh thì hệ số kỹ năng càng tăng nhanh.

Do hạn chế về thời gian, trong suốt quá trình ôn luyện, giáo viên chỉ thực hiện đúng  $C$  lần làm việc riêng với học sinh. Một học sinh có thể được làm việc nhiều lần với giáo viên.

Số liệu thống kê cho thấy, học sinh muốn đạt giải trong kỳ thi thì hệ số kỹ năng phải không nhỏ hơn  $K$ .

**Yêu cầu:** Cho các số nguyên  $N, C, K$  và  $a_i, b_i$  ( $1 \leq N \leq 10^3, 1 \leq C, K \leq 10^9, 0 \leq a_i, b_i \leq 10^9, i = 1, \dots, N$ ). Hãy xác định số lượng tối đa học sinh sẽ được giải.

**Dữ liệu** vào từ tệp văn bản HSG.INP gồm:

- Dòng đầu tiên chứa 3 số nguyên  $N, C$  và  $K$ , mỗi số cách nhau ít nhất một dấu cách;
- Dòng thứ  $i$  trong  $N$  dòng sau chứa 2 số nguyên  $a_i$  và  $b_i$ , cách nhau một dấu cách.

**Kết quả** đưa ra tệp văn bản HSG.OUT một số nguyên duy nhất – số lượng tối đa học sinh sẽ được giải.

**Ví dụ:**

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

#### Câu 5. (2,0 điểm) Tính và chỉ cần đưa ra kết quả

Cho tập hợp  $\Sigma$  gồm các ký tự in hoa trong bảng chữ cái tiếng Anh (gồm 26 chữ cái).

Xét tập  $T$  gồm các xâu, mỗi xâu thỏa mãn cả hai điều kiện sau:

- Có đúng 3 ký tự;
- Các ký tự khác nhau đôi một và đều nằm trong tập hợp  $\Sigma$ .

Nếu các xâu ký tự của tập hợp  $T$  được sắp xếp theo thứ tự từ điển và đánh số từ 1 trở đi: ABC, ABD, ABE, ... Cho biết thứ tự các xâu trong tập  $T$  theo cách đánh số trên, tìm xâu tương ứng với thứ tự đó trong các trường hợp sau?

Thứ tự trong $T$	17	83	4515	11605
Xâu tương ứng trong $T$				

-----HẾT-----

Họ và tên thí sinh:.....

Số báo danh:.....

Họ tên, chữ ký GT 1.....

Họ tên, chữ ký GT 2.....

**Câu 1 (2,0 điểm)**

Mỗi trường hợp đúng cho 0,5 điểm

Trường hợp	$m$	$n$	Giá trị biến $t$
1	11	8	88
2	60	16	960
3	517	1024	529408
4	4096	25691	105230336

**Câu 2 (2,0 điểm)**

Hướng dẫn giải thuật:

- Duyệt lần lượt các số  $i$  từ  $L$  đến  $R$ , với mỗi số  $i$  ta đếm số ước của nó để so sánh tìm ra số có số ước lớn nhất. Trong quá trình đếm ước của số  $i$  có hai cách khác nhau:
  - + Cách 1: Thử lần lượt các số nguyên  $j$  từ 1 đến  $i$  để đếm ước (tìm ra kết quả mất nhiều thời gian)
  - + Cách 2: Thử lần lượt các số nguyên  $j$  từ 1 đến  $\lfloor \sqrt{i} \rfloor$  (tìm ra kết quả nhanh, đáp ứng hết yêu cầu của bài)

Văn bản chương trình

```
Var
    l,r,max,i,j,luu,dem:longint;
begin
    write('L=');readln(L);
    write('R=');readln(R);
    max:=0;
    for i:=L to R do
        begin
            dem:=0;
            for j:=1 to round(sqrt(i)) do
                if i mod j=0 then
                    begin
                        dem:=dem+1;
                        if j<>i div j then
                            dem:=dem+1;
                    end;
            if max<dem then
                begin
                    max:=dem;
                    luu:=i;
                end;
        end;
    write('So nhieu uoc nhat la ',luu,' va so luong uoc cua no la ',max);
    readln;
end.
```

**Hướng dẫn chấm điểm:**

- Vào ra đúng khuôn dạng yêu cầu **0,25 điểm**
- Khai báo biến hợp lí **0,25 điểm**
- Chương trình thể hiện đúng thuật toán (tối đa được 1,5 điểm)
  - + Làm theo cách 1 được **1,0 điểm**
  - + Làm theo cách 2 được **1,5 điểm**

**Chú ý:**

- Thí sinh có thể làm cách khác nhưng vẫn chấm theo tiêu chí trên
- Thí sinh sai một hay nhiều lỗi cú pháp trừ không quá 0,25 điểm

**Câu 3 (2,0 điểm)**

Hướng dẫn giải thuật:

- $Tong = Giatr(AR)$ ; //cặp đầu tiên trong số hỗn hợp
- Duyệt lần lượt từ cặp  $AR$  thứ 2 đến cặp cuối số hỗn hợp, mỗi lần lấy ra một cặp  $AR$ 
  - + Tính giá trị cặp  $AR$ :  $x = Giatr(AR)$
  - + Nếu cặp đứng liền trước ( $A'R'$ ) có giá trị  $R' < R$  thì  

$$Tong := Tong + Giatr(AR) - 2 * Giatr(A'R');$$
  - + Nếu cặp đứng liền trước ( $A'R'$ ) có giá trị  $R' \geq R$  thì  

$$Tong := Tong + Giatr(AR);$$

Văn bản chương trình

```
const
    fi='HONHOP.INP';
    fo='HONHOP.OUT';
var
    s:string;
    tong,i,x,y:longint;
function giatri(ch:char):longint;
begin
    case ch of
        'I': exit(1);
        'V': exit(5);
        'X': exit(10);
        'L': exit(50);
        'C': exit(100);
        'D': exit(500);
        'M': exit(1000);
    end;
end;
end;
BEGIN
    assign(input,fi);
    assign(output,fo);
    reset(input);
    rewrite(output);
    readln(s);
    x:=(ord(s[1])-48)*giatri(s[2]);
    tong:=x;
    i:=3;
    while i<length(s) do
        begin
            y:=(ord(s[i])-48)*giatri(s[i+1]);
            if giatri(s[i-1])<giatri(s[i+1]) then
                tong:=tong-2*x+y
            else
                tong:=tong+y;
            x:=y;
            i:=i+2;
        end;
        write(tong);
        close(input);
        close(output);
    END.
```

**Hướng dẫn chấm điểm:**

- Vào ra đúng khuôn dạng yêu cầu
- Khai báo biến hợp lí

**0,25 điểm**

**0,25 điểm**

- Thuật toán đúng tối đa được

1,5 điểm

**Chú ý:**

- Thí sinh có thể làm cách khác nhưng vẫn chấm theo tiêu chí trên
- Thí sinh sai một hay nhiều lỗi cú pháp trừ không quá 0,25 điểm

**Câu 4 (2,0 điểm)**

Hướng dẫn giải thuật:

- Duyệt lần lượt các học sinh từ 1 đến  $n$ . Với mỗi học sinh thứ  $i$  ta tính được số lần tối thiểu giáo viên cần phải kèm riêng để đi thi có giải lưu vào biến  $so\_lan[i]$ . Để tính giá trị  $so\_lan[i]$  ta làm như sau:
  - + Nếu  $a_i \geq k$  thì  $so\_lan[i] = 0$ ; (học sinh không cần phải kèm lần nào thì đi thi vẫn đạt giải)
  - + Nếu  $a_i < k$  xét hai trường hợp
    - ++ Nếu  $b_i = 0$  thì  $so\_lan[i] = \infty$ ; (không thể kèm học sinh đi thi có giải)
    - ++ Nếu  $b_i \neq 0$  thì
      - $so\_lan[i] = (k - a_i) \text{ div } b_i$  nếu  $(k - a_i) \bmod b_i = 0$
      - $so\_lan[i] = (k - a_i) \text{ div } b_i + 1$  nếu  $(k - a_i) \bmod b_i \neq 0$
- Sắp xếp mảng  $so\_lan$  theo thứ tự tăng dần bằng một thuật toán sắp xếp bất kì.
- Để có nhiều học sinh đạt giải, giáo viên sẽ chọn những em có số lần phải kèm ít nhất. Bài toán trở thành: tìm vị trí  $i$  lớn nhất trong mảng  $so\_lan$  sao cho  $\sum_{j=1}^i so\_lan[j] \leq C$ .

Văn bản chương trình

```
Const
    fi='hsg.inp';
    fo='hsg.out';

var
    n,c,k,a,b,i,s:longint;
    so_lan:array[1..1005] of longint;
procedure sort(l,r:longint);
var
    i,j,x,tam:longint;
begin
    i:=l;
    j:=r;
    x:=so_lan[(i+j) div 2];
    repeat
        while so_lan[i]<x do i:=i+1;
        while so_lan[j]>x do j:=j-1;
        if i<=j then
            begin
                tam:=so_lan[i]; so_lan[i]:=so_lan[j]; so_lan[j]:=tam;
                i:=i+1;
                j:=j-1;
            end;
    until i>j;
    if i<r then sort(i,r);
    if l<j then sort(l,j);
end;
begin
    assign(input,fi);
    reset(input);
    assign(output,fo);
    rewrite(output);
    readln(n,c,k);
    for i:=1 to n do
        begin
            readln(a,b);
            //tính số lần phải kèm cho người i để đạt giải
            if a>=k then so_lan[i]:=0 //không phải kèm
```

```

else
    if b=0 then //kem cung khong tang ki nang duoc
        so_lan[i]:=c+1
    else //so_lan it nhat phai kem de co giai
        begin
            so_lan[i]:=(k-a) div b;
            if (k-a) mod b<>0 then
                so_lan[i]:=so_lan[i]+1;
            end;
        end;
    end;

sort(1,n); //sap xep day so_lan theo thu tu tang dan
s:=0;
i:=1;
while (i<=n) and (s+so_lan[i]<=c) do
    begin
        s:=s+so_lan[i];
        i:=i+1;
    end;
write(i-1);
close(input);
close(output);
end.

```

### Hướng dẫn chấm điểm:

- Vào ra đúng khuôn dạng yêu cầu 0,25 điểm
- Khai báo biến hợp lí 0,25 điểm
- Thuật toán đúng tối đa được 1,5 điểm
- + Nếu không xử lí được trường hợp  $so\_lan[i] = \infty$ , phần thuận toán cho 0,5 điểm

### Chú ý:

- Thí sinh có thể làm cách khác nhưng vẫn chấm theo tiêu chí trên
- Thí sinh sai một hay nhiều lỗi cú pháp trừ không quá 0,25 điểm

### Câu 5: (2,0 điểm)

- Mỗi xâu tìm đúng được 0,5 điểm.

<b>Thứ tự trong T</b>	17	83	4515	11605
<b>Xâu tương ứng trong T</b>	ABS	AEM	HOC	TIN

**Chú ý:** Nếu học sinh tìm đúng xâu nhưng viết chữ thường trừ 1/2 số điểm trường hợp đó.

-----HẾT-----