

**SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO HÀ NỘI**  
**TRƯỜNG THPT ĐOÀN KẾT – HAI BÀ TRUNG**

**SÁNG KIẾN KINH NGHIỆM**

**LẬP TRÌNH PYTHON**  
**GIẢI ĐỀ THI HỌC SINH GIỎI TIN HỌC 11,**  
**CỤM HOÀN KIẾM – HAI BÀ TRUNG NĂM HỌC 2021-2022**  
**MỘT SỐ THUẬT TOÁN, LÝ THUYẾT BỔ SUNG ÔN THI HSG**

**Lĩnh vực/ Môn: Tin học**

**Cấp học: THPT**

**Tên tác giả: Hà Minh Đức**

**Đơn vị công tác: Trường THPT Đoàn Kết – Hai Bà Trưng**

**Chức vụ: Giáo viên**

**NĂM HỌC: 2021 - 2022**

**LẬP TRÌNH PYTHON**  
**GIẢI ĐỀ THI HỌC SINH GIỎI TIN HỌC 11,**  
**CỤM HOÀN KIẾM – HAI BÀ TRUNG NĂM HỌC 2021-2022**  
**MỘT SỐ THUẬT TOÁN, LÝ THUYẾT BỔ SUNG ÔN THI HSG**



## Mục lục

Mục lục.....	3
Lý do chọn đề tài.....	7
Giải quyết vấn đề .....	7
Phần I: Một số đề minh họa cấp cụm + thành phố .....	8
I.1. Một số đề thi minh họa các năm .....	8
Bài 1. Dãy số. ( <i>cấp cụm trường THPT năm 2013-2014</i> ) .....	8
Bài 2. Chọn màu. ( <i>cấp cụm trường THPT năm 2013-2014</i> ) .....	8
Bài 3. Số đối xứng. ( <i>cấp cụm trường THPT năm 2013-2014</i> ) .....	9
Bài 4: Tìm số. ( <i>Cụm Hoàn Kiếm-Hai Bà Trưng 2018-2019</i> ) .....	9
Bài 5: Hành khách trên xe buýt ( <i>Cụm Hoàn Kiếm-Hai Bà Trưng 2018-2019</i> ) .....	10
Bài 6: Biến đổi xâu ( <i>Cụm Hoàn Kiếm-Hai Bà Trưng 2018-2019</i> ) .....	10
Bài 7. Tìm N nhỏ nhất ( <i>Cụm Hoàn Kiếm-Hai Bà Trưng 2017-2018</i> ) .....	11
Bài 8. Thời gian kế tiếp ( <i>Cụm Hoàn Kiếm-Hai Bà Trưng 2016-2017</i> ) .....	11
Bài 9. Xâu kí tự ( <i>Cụm Hoàn Kiếm-Hai Bà Trưng 2018-2019</i> ) .....	12
Bài 10 Đếm từ ( <i>Cụm Hoàn Kiếm-Hai Bà Trưng 2016-2017</i> ) .....	12
Bài 11: Ngày kế tiếp ( <i>Cụm Hoàn Kiếm-Hai Bà Trưng 2015-2016</i> ) .....	13
Bài 12: Hỗn số. ( <i>Cụm Hoàn Kiếm-Hai Bà Trưng 2015-2016</i> ) .....	13
Bài 13: Phân số tối giảm ( <i>Đề thi học sinh giỏi cụm 2016-2017 Long biên</i> ) .....	14
Bài 14: Bội số ( <i>Đề thi học sinh giỏi cụm 2016-2017 Long biên</i> ) .....	14
Bài 15: Dãy số ( <i>Đề thi học sinh giỏi cụm 2016-2017 Long biên</i> ) .....	15
Bài 16: Biểu diễn nhị phân ( <i>Đề thi học sinh giỏi cụm 2016-2017 Long biên</i> ) .....	15
I.2. Một số đề tham khảo.....	16
Bài 17: Chữ số.....	16
Bài 18: Bội số.....	16
Bài 19. Tính xấp xỉ e. ....	17
Bài 20: Kiểm tra tam giác. ....	17
Bài 21: Gửi tiết kiệm.....	18
Bài 22: Phân tích thừa số nguyên tố.....	19

Bài 23: Số đối xứng 1.....	19
Bài 24: Số đối xứng 2.....	20
Bài 25: Thời gian kế tiếp ( <i>Cụm Hoàn Kiếm-Hai Bà Trưng 2016-2017</i> ).....	21
I.3. Hướng dẫn giải.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Bài 1. Dãy số.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Bài 2: Chọn màu.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Bài 3: Số đối xứng.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Bài 4: Tìm số.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Bài 5: Hành khách trên xe buýt.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Bài 6: Biến đổi xấu.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Bài 7: Tìm N nhỏ nhất.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Bài 8: Thời gian kế tiếp.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Bài 9: Xấu kí tự.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Bài 10: Đếm từ.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Bài 11: Ngày kế tiếp.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Bài 12: Hỗn số.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Bài 13: Phân số tối giản.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Bài 14: Bội số.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Bài 15: Dãy số.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Bài 16: Biểu diễn nhị phân.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Bài 17: Chữ số.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Bài 18: Bội số.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Bài 19. Tính xấp xỉ e.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Bài 20: Kiểm tra tam giác.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Bài 21: Gửi tiết kiệm.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Bài 22: Phân tích thừa số nguyên tố.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Bài 23: Số đối xứng 1.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Bài 24: Số đối xứng 2.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Bài 25: Thời gian kế tiếp.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>Phần II: Một số đề nâng cao tham khảo. ....</b>	<b>22</b>
II.1. Một số đề thi minh họa các năm.....	22
Bài 26: Thu hoạch táo ( <i>Đề thi cấp tỉnh</i> ).....	22

Bài 27: Tính tổ hợp ( <i>Đề cấp tỉnh</i> ) .....	23
Bài 28. Fibonacci.....	23
( <i>Đề thi cụm</i> ).....	23
Bài 29: Sắp xếp lựa chọn ( <i>Đề thi cấp tỉnh</i> ) .....	24
Bài 30: Sắp xếp bong bóng ( <i>Đề thi cấp tỉnh</i> ) .....	24
Bài 31: Sắp xếp chèn ( <i>Đề thi tỉnh</i> ) .....	24
Bài 32: Trò chơi – Tháp Hà Nội ( <i>Đề thi cấp tỉnh-đề quy</i> ) .....	25
Bài 33. Tích bốn số ( <i>Đề thi cấp thành phố năm 2021-2022</i> ) .....	26
Bài 34: Dãy kí tự ( <i>Đề thi cấp thành phố 2021-2022</i> ).....	27
II.2. Một số đề tham khảo .....	28
Bài 35: Cứu trợ.....	28
( <i>Đề thi HSG cấp tỉnh Ninh Bình năm 2020</i> ) .....	28
Bài 36: Lễ hội.....	29
( <i>Đề thi HSG cấp tỉnh Ninh Bình 2020</i> ) .....	29
Bài 37: Đi thăm thành phố. ....	31
( <i>Đề thi học sinh giỏi cấp tỉnh Ninh Bình năm 2018</i> ).....	31
II.3. Hướng dẫn giải .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Bài 26: Thu hoạch táo . ....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Bài 27: Tính tổ hợp. ....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Bài 28. Fibonacci.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Bài 29: Sắp xếp lựa chọn.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Bài 30: Sắp xếp bong bóng .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Bài 31: Sắp xếp chèn.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Bài 32: Trò chơi – Tháp Hà Nội .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Bài 33. Tích bốn số. ....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Bài 34: Dãy kí tự. ....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>Phần III: Một số thuật toán ôn thi học sinh giỏi ...</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>defined.</b>	
III.1. Thuật toán đệ quy.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
III.2. Thuật toán quay lui.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
III.3. Thuật toán chia để trị.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
IV.4. Thuật toán tìm kiếm chiều sâu theo đồ thị .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

IV.5 Thuật toán quy hoạt động.....	Error! Bookmark not defined.
<b>Phần IV: Phần lý thuyết bổ sung ôn thi ..</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
IV.1 Mảng python .....	Error! Bookmark not defined.
IV.2 Mảng 2 chiều Python .....	Error! Bookmark not defined.
IV.3 Từ điển Python.....	Error! Bookmark not defined.
IV.4 Đồ thị Python .....	Error! Bookmark not defined.
IV.5 Một số thuật toán quan trọng .....	Error! Bookmark not defined.
IV.6 Thuật toán tìm kiếm .....	Error! Bookmark not defined.
IV.7 Thuật toán sắp xếp .....	Error! Bookmark not defined.
IV.8 Từ điển Python.....	Error! Bookmark not defined.
IV.9 Danh sách liên kết Python.....	Error! Bookmark not defined.
<b>Kết luận .....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

## **Lý do chọn đề tài**

Công nghiệp 4.0 đề cập đến một giai đoạn mới trong Cuộc cách mạng công nghiệp chủ yếu tập trung vào kết nối, tự động hóa, máy học và dữ liệu trong thời gian thực. Ngôn ngữ lập trình Python rất phù hợp để lập trình điều đó. Ngoài ra ngôn ngữ lập trình python và C++, Java được đánh giá là một trong những ngôn ngữ hàng đầu trên thế giới.

Năm 2018 ban hành chương trình GDPT mới về Tin học, ngôn ngữ lập trình Pascal sgk lớp 11 được lựa chọn sang học ngôn ngữ lập trình Python.

## **Giải quyết vấn đề**

Để giải quyết vấn đề này, tôi xây dựng sáng kiến giải đề thi học sinh cụm Hoàn Kiếm – Hai Bà Trưng các năm viết bằng ngôn ngữ lập trình Python và bổ sung thêm một số lý thuyết lẫn thuật toán.

Trong quá trình viết chuyên đề cũng gặp rất nhiều khó khăn, căn bản là ý tưởng đưa ra có phù hợp với thực tiễn cụm Hoàn Kiếm – Hai Bà Trưng hay không?

Nhưng sau khi nghiên cứu với nhiều chuyên đề bài tập ôn luyện tôi đã chọn giải đề thi cụm Hoàn Kiếm – Hai Bà Trưng bằng ngôn ngữ lập trình Python và bổ sung một số lý thuyết, thuật toán nâng cao.

Sáng kiến kinh nghiệm đã được áp dụng lớp HSG Tin học khối 11 trường THPT Đoàn Kết – Hai Bà Trưng mang lại hiệu quả rất rõ rệt so với các năm trước.

## Phần I: Một số đề minh họa cấp cụm + thành phố

### I.1. Một số đề thi minh họa các năm

#### Bài 1. Dãy số. (cấp cụm trường THPT năm 2013-2014)

Cho dãy  $n$  số nguyên không âm:  $a_1, a_2, \dots, a_n$ .

Yêu cầu: Tìm số có tổng các chữ số là lớn nhất.

**Dữ liệu vào:** Đọc từ file văn bản BAI1.INP

- Dòng 1 chứa số  $n$  ( $1 \leq n \leq 100$ )
- Dòng 2 chứa dãy số  $a_1, a_2, \dots, a_n$  ( $0 \leq a_i \leq 30000$ )

**Kết quả:** Ghi vào file văn bản BAI1.OUT gồm 1 dòng ghi số hạng có tổng các chữ số lớn nhất. Nếu có nhiều số thì đưa ra số có chỉ số nhỏ nhất.

Ví dụ:

DAYSO.INP	DAYSO.OUT	Giải thích
10 260 3 4 6 72 3 40 7 18 12	72	Có 2 số có tổng bằng 9 là ở vị trí 5 và 9. ĐS: 72

#### Bài 2. Chọn màu. (cấp cụm trường THPT năm 2013-2014)

Trên một băng giấy có  $n$  ô được đánh số thứ tự từ trái qua phải  $1, 2, \dots, n$ . Người ta đã tô màu mỗi ô bằng một trong các màu X (xanh), V (vàng).

Yêu cầu: Hãy tính số lượng nhiều nhất các ô liên tục cùng màu trên băng giấy.

**Dữ liệu vào:** Đọc từ file văn bản BAI2.INP

- Gồm 1 dòng chứa xâu  $S$  có độ dài không quá 100 ký tự X, V.

**Kết quả:** Ghi vào file văn bản BAI2.OUT gồm 1 dòng ghi số lượng ô liên tục cùng màu tìm được.



Ví dụ:

BAI2.INP	BAI2.OUT	Giải thích
VVXXXXVXVX	4	Cùng màu liên tục nhiều nhất là XXXX (sl=4)

### Bài 3. Số đối xứng. (cấp cụm trường THPT năm 2013-2014)

Một số nguyên dương  $X$  gọi là số đối xứng nếu đọc nó từ trái qua phải hay từ phải qua trái đều như nhau. Ví dụ các số 131, 34543, 5 là các số đối xứng.

Yêu cầu: Cho một số tự nhiên  $n$  ( $n \leq 2 \cdot 10^9$ ). Hãy tìm số tự nhiên  $P$  đối xứng lớn nhất không vượt quá  $n$ .

**Dữ liệu vào:** Đọc từ file văn bản BAI4.INP gồm chỉ 1 dòng chứa số  $n$ .

**Kết quả:** Ghi vào file văn bản BAI4.OUT gồm 1 dòng ghi số đối xứng lớn nhất  $P$  tìm được.

Ví dụ:

BAI4.INP	BAI4.OUT
123	121
10	9

### Bài 4: Tìm số. (Cụm Hoàn Kiếm-Hai Bà Trưng 2018-2019)

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

Yêu cầu: Tìm số nguyên không âm  $m$  nhỏ nhất sao cho số  $(a + b + m)$  là bội của  $c$ .

Dữ liệu: Vào từ file văn bản SO.INP gồm một dòng chứa ba số nguyên dương  $a$ ,  $b$ ,  $c$ ,  $a \leq 109$ ,  $b \leq 109$ ,  $c \leq 108$ .

Kết quả: Ghi ra file văn bản SO.OUT giá trị số  $m$  tìm được.

Ví dụ :

SO.INP	SO.OUT	Giải thích
2019 3 8	2	Tổng $2019 + 3 = 2022$ chia cho 8 dư 6. Từ đó $m = 2$ .

**Bài 5: Hành khách trên xe buýt (Cụm Hoàn Kiếm-Hai Bà Trưng 2018-2019 )**

Một xe buýt đi qua  $n$  bến đỗ được đánh số thứ tự từ 1 đến  $n$ . Khi xuất phát từ bến đầu (bến 1), trên xe có  $h$  hành khách. Khi đến bến cuối (bến  $n$ ), tất cả hành khách trên xe đều xuống xe. Tại mỗi bến đỗ thứ  $i$  ( $2 \leq i \leq n-1$ ) biết số khách xuống xe là  $a_i$  và số khách lên xe là  $b_i$ .

**Yêu cầu:** Tìm số lượng khách trên xe lớn nhất tại một thời điểm nào đó trong quá trình xe buýt đi từ bến đầu đến bến cuối.

**Dữ liệu:** Vào từ file văn bản KHACH.INP gồm

- Dòng thứ nhất chứa hai số nguyên  $n$  và  $h$ ,  $3 \leq n \leq 1000$ ,  $0 \leq h \leq 100$ ;
- Từ dòng thứ 2 đến dòng thứ  $n-1$ , mỗi dòng thứ  $i$  ( $2 \leq i \leq n-1$ ) chứa hai số nguyên  $a_i$  là số khách xuống xe và  $b_i$  là số khách lên xe tại bến thứ  $i$ ,  $0 \leq a_i \leq 100$ ,  $0 \leq b_i \leq 100$ .

**Kết quả:** Ghi ra file văn bản KHACH.OUT giá trị số lượng khách lớn nhất trên xe tại một thời điểm nào đó trong quá trình xe buýt đi từ bến đầu đến bến cuối.

**Ví dụ:**

KHACH.INP	KHACH.OUT	Giải thích
5 10 3 1 5 10 0 2	15	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.

**Bài 6: Biến đổi xâu (Cụm Hoàn Kiếm-Hai Bà Trưng 2018-2019 )**

Cho xâu kí tự  $S$  chỉ gồm các chữ cái tiếng Anh in hoa. Một phép biến đổi xâu cho phép đổi chỗ hai kí tự nào đó trong xâu  $S$ .

**Yêu cầu:** Tìm xâu kí tự  $X$  có thứ tự từ điển nhỏ nhất trong số các xâu nhận được từ xâu  $S$  bằng cách sử dụng các phép biến đổi xâu.

**Dữ liệu:** Vào từ file văn bản XAU.INP gồm một dòng chứa xâu  $S$  có không quá 255 kí tự.

**Kết quả:** Ghi ra file văn bản XAU.OUT xâu kí tự  $X$  tìm được.

**Ví dụ:**

XA.U.INP	XA.U.OUT	Giải thích
ABAB	AABB	Xâu X = 'AABB' có thứ tự từ điển nhỏ nhất nhận được từ xâu S khi sử dụng phép biến đổi xâu đổi chỗ kí tự thứ 2 và thứ 3 cho nhau.

**Bài 7. Tìm N nhỏ nhất (Cụm Hoàn Kiếm-Hai Bà Trưng 2017-2018 )**

Cho số nguyên dương M ( $M < 10^9$ ), hãy tìm số nguyên dương N nhỏ nhất để tổng

$$S = 2 - 2 \times 3 + 3 \times 4 - \dots + (-1)^{N+1} \times N \times (N+1) > M$$

**Dữ liệu:** Vào từ file văn bản TIMN.INP gồm 1 dòng chứa số nguyên M

**Kết quả:** Đưa ra file văn bản TIMN.OUT giá trị của N tìm được

**Ví dụ:**

TIMN.INP
15

TIMN.OUT
5

**Bài 8. Thời gian kế tiếp (Cụm Hoàn Kiếm-Hai Bà Trưng 2016-2017 )**

Cho biết giá trị giờ, phút, giây của một thời điểm T theo khung thời gian 24 giờ. Hãy cho biết giờ, phút, giây của thời gian kế tiếp T' sau T khoảng thời gian 5 giây ( $T' = T + 5$ ).

**Dữ liệu:** nhập vào từ bàn phím 3 số nguyên dương tương ứng với giờ, phút, giây của thời điểm T.

**Kết quả:** in ra màn hình dòng 3 số nguyên dương tương ứng với giờ, phút, giây của thời gian kế tiếp T' tìm được, các số cách nhau đúng 1 dấu hai chấm (:).

**Ví dụ:**

INPUT	OUTPUT
15 3 17	15:3:22
15	15:4:1

3	
56	

### **Bài 9. Xâu kí tự (Cụm Hoàn Kiếm-Hai Bà Trưng 2018-2019 )**

Cho 2 xâu kí tự ST và S như sau:

- Xâu kí tự ST có thể chứa các chữ cái, dấu cách, dấu chấm, dấu phẩy.
- Xâu kí tự S chỉ chứa các chữ cái, dấu cách và khác rỗng sau khi loại bỏ hết dấu cách.

Gọi S' là xâu được tạo bởi S sau khi đã loại bỏ các dấu cách trong xâu S. Ví dụ: xâu S='Tin hoc' thì xâu S' có giá trị là 'Tinhoc'

**Yêu cầu:** Hãy cho biết từ các kí tự của xâu ST ta có thể tạo thành tối đa bao nhiêu xâu S'.

**Chú ý:** Không phân biệt chữ hoa chữ thường trong các xâu và mỗi kí tự trong xâu ST chỉ được sử dụng 1 lần.

**Dữ liệu:** Vào từ file văn bản XAU.INP gồm

- Dòng đầu chứa xâu kí tự ST
- Dòng thứ 2 chứa xâu kí tự S.

**Kết quả:** Đưa ra file XAU.OUT số lượng tối đa xâu S' có thể tạo thành từ các kí tự của xâu ST.

**Ví dụ:**

XAU1718.INP	XAU1718.OUT
Kì thi HOC SINH GIOI cum HOANKIEM HBT. Tin hoc	2

### **Bài 10 Đếm từ (Cụm Hoàn Kiếm-Hai Bà Trưng 2016-2017 )**

Cho một xâu ký tự S dài không quá 255 ký tự gồm các ký tự chữ cái tiếng anh (chữ thường) và các dấu cách. Các từ trong xâu được phân cách bởi một hoặc nhiều dấu cách. Trong một từ thì không có dấu cách.

**Yêu cầu:** a/ Xâu S có bao nhiêu từ.

b/ Có bao nhiêu chữ cái khác nhau xuất hiện trong xâu S.

Ví dụ: S='cac anh hung giai phong dan toc' gồm có 7 từ và có 11 ký tự khác nhau.

**Dữ liệu** vào từ tệp văn bản BAI4.INP: Gồm một dòng duy nhất ghi xâu S

**Kết quả** ghi vào tệp văn bản BAI4.OUT:

Dòng đầu: ghi số từ

Dòng 2: ghi số lượng các ký tự khác nhau

**Ví dụ:**

DEMTU.INP	DEMTU.OUT	Giải thích
‘cac anh hung giai phong dan toc’	7 11	Các ký tự khác nhau: a,c,d,n,g,h,i,u,p,o,t

**Bài 11: Ngày kế tiếp (Cụm Hoàn Kiếm-Hai Bà Trưng 2015-2016 )**

Cho biết giá trị ngày, tháng, năm của một ngày trong năm. Hãy tìm ngày kế tiếp của ngày đó.

**Dữ liệu:** Vào từ file văn bản DATE.INP gồm 1 dòng chứa 3 số nguyên dương tương ứng với ngày, tháng, năm của một ngày, các số cách nhau 1 dấu cách.

**Kết quả:** Đưa ra file văn bản DATE.OUT giá trị 3 số nguyên tương ứng với ngày, tháng, năm của ngày kế tiếp tìm được, các số cách nhau đúng 1 dấu cách.

**Ví dụ:**

DATE.INP
15 3 2016

DATE.OUT
16 3 2016

**Bài 12: Hỗn số. (Cụm Hoàn Kiếm-Hai Bà Trưng 2015-2016 )**

Cho 2 số nguyên không âm TS và MS (TS, MS  $< 10^6$ , MS  $> 0$ ) lần lượt là tử số và mẫu số của 1 phân số. Hãy tìm hỗn số tương ứng với phân số rút gọn của phân số trên (Ví dụ: hỗn số tương ứng với phân số rút gọn của  $\frac{28}{8}$  là  $3\frac{1}{2}$ )

**Dữ liệu:** Vào từ file văn bản FRACTION.INP gồm 1 dòng chứa 2 số nguyên không âm TS, MS (MS  $> 0$ ) cách nhau 1 dấu cách

**Kết quả:** Đưa ra file văn bản FRACTION.OUT gồm các số biểu diễn hỗn số của phân số đã rút gọn cách nhau 1 dấu cách. Nếu TS chia hết cho MS thì chỉ ghi ra file duy nhất 1 số là giá trị phần nguyên.

**Ví dụ:**

FRACTION.INP
28 8

FRACTION.OUT
3 1 2

FRACTION.INP
28 7

FRACTION.OUT
4

### **Bài 13: Phân số tối giản (Đề thi học sinh giỏi cụm 2016-2017 Long biên)**

Cho trước 2 số nguyên dương a và b

**Yêu cầu:** Tìm hai số nguyên dương x và y sao cho  $x/y = a/b$  và ước chung lớn nhất của x,y bằng 1.

**Dữ liệu:** Vào từ tệp văn bản PSTG.INP chứa hai số nguyên dương a và b, mỗi số  $\leq 10^9$ .

**Kết quả:** Ghi ra tệp văn bản PSTG.OUT hai số x và y tìm được.

**Ví dụ:**

PSTG.INP	PSTG.OUT	Giải thích
30 45	2 3	Có $2/3 = 30/45$ và ước chung lớn nhất của 2,3 bằng 1

### **Bài 14: Bội số (Đề thi học sinh giỏi cụm 2016-2017 Long biên)**

Cho trước 3 số nguyên dương k,m,n.

**Yêu cầu:** Tìm số lượng các số nguyên dương trong phạm vi từ 1 đến n là bội số của k hoặc m.

**Dữ liệu:** Vào từ tệp văn bản BS.INP chứa 3 số nguyên dương k,m và n, trong đó k, m  $\leq 10^4$ , n  $\leq 10^9$ .

**Kết quả:** Ghi ra tệp văn bản BS.OUT là số lượng các bội số tìm được.

**Ví dụ:**

BS.INP	BS.OUT	Giải thích
2 3 11	7	Có 7 số trong phạm vi từ 1 đến 11 là bội của 2 hoặc 3 gồm: 2,3,4,6,8,9 và 10.

**Bài 15: Dãy số (Đề thi học sinh giỏi cụm 2016-2017 Long biên)**

Cho dãy (A) gồm n số nguyên dương  $a_1, a_2, \dots, a_n$ .

**Yêu cầu:** Tìm số t là tổng của số lớn nhất và số nhỏ nhất trong dãy (A).

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

- Dòng đầu chứa số nguyên dương n,  $n \leq 10^3$ ;
- Dòng tiếp theo chứa n số nguyên dương, mỗi số không vượt quá  $10^8$ .

**Kết quả:** Ghi ra tệp văn bản DS.OUT là số tìm được.

**Ví dụ:**

DS.INP	DS.OUT	Giải thích
5 4 1 3 2 4	5	Số lớn nhất trong dãy là 4, số nhỏ nhất trong dãy là 1. Do đó $t=5$

**Bài 16: Biểu diễn nhị phân (Đề thi học sinh giỏi cụm 2016-2017 Long biên)**

Mọi số nguyên dương x đều có thể biểu diễn trong hệ nhị phân tương tự như biểu diễn trong hệ thập phân. Chẳng hạn số  $x=17$  có biểu diễn nhị phân là 10001 vì  $17=1 \cdot 2^4 + 1$ .

Cho trước số nguyên dương x.

**Yêu cầu:**

- Tìm biểu diễn trong hệ nhị phân của số x;
- Tìm số y lớn nhất trong hệ thập phân sao cho biểu diễn nhị phân của y nhận được từ biểu diễn nhị phân của x bằng cách hoán vị vòng quanh các chữ số.

**Dữ liệu:** Vào từ tệp văn bản NP.INP chứa số nguyên dương  $x \leq 10^9$ .

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

- Dòng thứ nhất ghi biểu diễn nhị phân của số x.
- Dòng thứ hai ghi số y tìm được.

**Ví dụ:**

NP.INP	NP.OUT	Giải thích
17	1001 24	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Có <math>17 = 1 \cdot 24 + 1</math>. Do đó biểu diễn nhị phân của 17 là 10001.</li> <li>- Số nhị phân 11000 là số lớn nhất khi thực hiện hoán vị vòng quanh các chữ số của số 10001. Số đó có giá trị thập phân là 24, vì <math>24 = 1 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3</math></li> </ul>

## I.2. Một số đề tham khảo

### Bài 17: Chữ số.

Nhập vào số nguyên dương  $n \leq 10^{18}$  In ra số chữ số và tổng các chữ số trong biểu diễn thập phân của  $n$ .

**Ví dụ :**

CHUSO.INP	CHUSO.OUT
125	3 8
224466	6 24

### Bài 18: Bội số.

Nhập 3 số nguyên dương  $k$ ,  $m$  và  $n$ . Hãy tìm số lượng các số nguyên dương trong phạm vi từ 1 đến  $n$  là bội của  $k$  hoặc  $m$ , Trong đó  $k, m \leq 10^4$ ,  $n \leq 10^9$ .

**Ví dụ:**

Input	Output	Giải thích
k=2 m=3 n=11	7	Có 7 số trong phạm vi từ 1 đến 11 là bội số của 2 hoặc 3. (Các số đó là: 2 3 4 6 8 9 10)
k=12 m=16	0	Trong phạm vi từ 1 đến 10 không có số nào là bội số của 12 hoặc 16



n=10		
------	--	--

### Bài 19. Tính xấp xỉ e.

Số e cũng như số  $\pi$  đóng vai trò không thể thiếu trong toán học. giống như hằng số  $\pi$ , e cũng là một số vô tỉ (không thể biểu diễn thành tỉ số giữa hai số nguyên). Em hãy viết chương trình nhập số nguyên n và tính xấp xỉ của số e theo công thức sau:

$$e \approx \frac{1}{1} + \frac{1}{1} + \frac{1}{1 \times 2} + \frac{1}{1 \times 2 \times 3} + \dots + \frac{1}{1 \times 2 \times 3 \times \dots \times n}$$

#### Ví dụ:

XAPXI_E.INP	XAPXI_E.OUT
nhập số nguyên: 1	e sắp xỉ = 2.0
nhập số nguyên: 2	e sắp xỉ = 2.5
nhập số nguyên: 3	e sắp xỉ = 2.6666666666666665
nhập số nguyên: 4	e sắp xỉ = 2.7083333333333333
nhập số nguyên: 5	e sắp xỉ = 2.7166666666666663
nhập số nguyên: 6	e sắp xỉ = 2.7180555555555554

### Bài 20: Kiểm tra tam giác.

Nhập số đo ba cạnh a,b,c từ bàn phím. Viết chương trình Python để kiểm tra một tam giác đó có phải là tam giác giác vuông, tam giác đều, tam giác cân, tam giác tù, các trường hợp còn lại là tam giác nhọn. Trường hợp khác thì thông báo ra màn hình là không là ba cạnh của 1 tam giác.

#### Ví dụ:

INPUT	OUTPUT
-------	--------

3 4 5	3.0, 4.0, 5.0 là ba cạnh của một tam giác vuông
9 9 9	9.0, 9.0, 9.0 là ba cạnh của một tam giác đều
9 9 6	9.0, 9.0, 6.0 là ba cạnh của một tam giác cân
3 4 6	3.0, 4.0, 6.0 là ba cạnh của một tam giác tù
5 6 7	5.0, 6.0, 7.0 là ba cạnh của một tam giác nhọn
6 1 2	6.0, 1.0, 2.0 không phải là ba cạnh của một tam giác

### Bài 21: Gửi tiết kiệm.

Mẹ em dự định gửi tiết kiệm một khoản tiền tại một ngân hàng có lãi suất 7% một năm, nghĩa là sau mỗi năm tiền lãi nhận được là 7% số tiền gửi. Hết một năm, nếu mẹ không rút tiền thì cả vốn lẫn lãi sẽ tự động được gửi tính cho năm tiếp theo. Em dự định lập một chương trình nhập vào số tiền T (đơn vị triệu đồng) sau đó tính và đưa ra 10 dòng, mỗi dòng ghi số tiền sau mỗi năm trong 10 năm tới để mẹ em tham khảo

### Ví dụ

INPUT	OUTPUT
-------	--------

nhập số tiền ban đầu: 100000000	năm thứ 0 có 100000000.0 đồng năm thứ 1 có 107000000.0 đồng năm thứ 2 có 114490000.0 đồng năm thứ 3 có 122504300.0 đồng năm thứ 4 có 131079601.0 đồng năm thứ 5 có 140255173.07 đồng năm thứ 6 có 150073035.185 đồng năm thứ 7 có 160578147.648 đồng năm thứ 8 có 171818617.983 đồng năm thứ 9 có 183845921.242 đồng năm thứ 10 có 196715135.729 đồng
---------------------------------	---

## Bài 22: Phân tích thừa số nguyên tố.

Cho số nguyên  $n$  phân tích  $n$  thành tích các thừa số nguyên tố.

Dữ liệu vào

Gồm duy nhất số nguyên dương  $n$  ( $2 \leq n \leq 10^{18}$ )

Dữ liệu ra

Gồm nhiều dòng mỗi dòng gồm 2 số nguyên dương.

Số đầu tiên là thừa số nguyên tố  $p$ , số thứ hai là số mũ của  $p$  trong thừa số nguyên tố của  $n$ .

Chú ý: Cần sắp xếp các thừa số nguyên tố tăng dần theo thứ tự từ trên xuống.

### Ví dụ

PTTS.INP	PTTS.OUT
12	2 2 3 1

## Bài 23: Số đối xứng 1.

Một số nguyên dương được gọi là số đối xứng nếu khi viết các chữ số của nó (trong hệ thập phân) theo thứ tự ngược lại ta vẫn được chính số đó.

Cho số nguyên dương  $n$ , đếm xem có bao nhiêu số đối xứng có  $n$  chữ số.

**Dữ liệu vào**

- Gồm nhiều dòng, mỗi dòng ghi một số nguyên dương  $n$ .

**Giới hạn:**

- Mỗi test có không quá  $10^5$  dòng
- $1 \leq n \leq 15$

**Dữ liệu ra**

Với mỗi số nguyên dương  $n$ , ghi ra trên một dòng số lượng số đối xứng có  $n$  chữ số

**Ví dụ**

SĐX.INP	SĐX.OUT
1	9
2	9

**Bài 24: Số đối xứng 2.**

Một số nguyên dương được gọi là số đối xứng nếu khi viết các chữ số của nó (trong hệ thập phân) theo thứ tự ngược lại ta vẫn được chính số đó.

Cho hai số nguyên dương  $l, r$ , đếm xem có bao nhiêu số đối xứng trong đoạn  $[l, r]$ .

**Dữ liệu vào**

Gồm nhiều dòng, mỗi dòng ghi hai số nguyên dương  $l, r$  cách nhau bởi dấu cách.

**Giới hạn:**

Mỗi bộ test có không quá  $10^3$  dòng

$$1 \leq l \leq r \leq 10^{15}, r - l \leq 10^5$$

**Dữ liệu ra**

Với mỗi cặp số  $l, r$ , in ra trên một dòng số lượng số đối xứng trong đoạn  $[l, r]$ .

**Ví dụ**

Input	Output
1 10	9

11 30	2
-------	---

**Bài 25: Thời gian kế tiếp** (*Cụm Hoàn Kiếm-Hai Bà Trưng 2016-2017*)

Cho biết giá trị giờ, phút, giây của một thời điểm T theo khung thời gian 24 giờ. Hãy cho biết giờ, phút, giây của thời gian kế tiếp T' sau T khoảng thời gian 5 giây ( $T'=T+5$ ).

**Dữ liệu:** Vào từ file văn bản TIME.INP gồm 1 dòng chứa 3 số nguyên dương tương ứng với giờ, phút, giây của thời điểm T, các số cách nhau 1 dấu cách.

**Kết quả:** Đưa ra file văn bản TIME.OUT giá trị 3 số nguyên tương ứng với giờ, phút, giây của thời gian kế tiếp T' tìm được, các số cách nhau đúng 1 dấu hai chấm (:).

**Ví dụ:**

TIME.INP
15 3 17

TIME.OUT
15:3:22

## Phần II: Một số đề nâng cao tham khảo.

### II.1. Một số đề thi minh họa các năm

#### Bài 26: Thu hoạch táo (*Đề thi cấp tỉnh*)

##### Đề bài

Mít là một cô gái xinh đẹp, cô ấy đang chăm sóc 1 vườn táo và cuối cùng cũng đã đến ngày thu hoạch. Vườn táo của Mít là một hình chữ nhật  $MM \times NN$  gồm  $MM \times NN$  ô đất hình vuông cạnh  $11 \times 11$ . Ở mỗi đỉnh của hình vuông có 1 cây táo và Mít quyết định sẽ đi thu hoạch táo như sau để tiết kiệm sức lực nhất:

Mít sẽ xuất phát ở đỉnh AA là một trong 4 đỉnh của mảnh vườn và đi dọc theo các cạnh của các ô đất hình vuông để thu hoạch táo trên cây ở mỗi đỉnh. Để tiết kiệm sức lực nhất, Mít muốn số lần mình phải rẽ là ít nhất (ưu tiên đi thẳng) và chỉ đi qua các cây đúng một lần và cuối cùng quay về đỉnh xuất phát A.

Nhưng Mít rất lo lắng không biết cách của mình có thu hoạch được hết táo hay không và nếu được mình phải rẽ bao nhiêu lần. Các bạn D19 Training ProPTIT hãy giúp Mít trả lời thắc mắc đó nhé!

##### Dữ liệu vào

Một dòng duy nhất chứa hai số  $MM$  và  $NN$  lần lượt là chiều dài và chiều rộng của mảnh vườn

##### Giới hạn:

$$(1 \leq M, N \leq 10^5)$$

##### Dữ liệu ra

In ra NO nếu Mít không thể thu hoạch được hết táo.

In ra YES k - k là số lần phải rẽ nếu Mít có thể thu hoạch được hết táo.

##### ➤ Ví dụ

THT.INP	THT.OUT
2 3	YES 7
2 2	NO

**Bài 27: Tính tổ hợp (Đề cấp tỉnh)**

Viết chương trình tính tổ hợp chập k của n phần tử có công thức như dưới đây

$$C_n^k = \frac{n!}{k!(n-k)!}$$

**Giới hạn**

- $1 \leq k \leq 25$

**Dữ liệu vào**

Lần lượt là hai số n,k cách nhau bởi khoảng trắng

**Dữ liệu ra**

Kết quả tổ hợp chập k của n

TOHOP.INP	TOHOP.OUT
5 2	10

**Bài 28. Fibonacci****(Đề thi cụm)**

Dãy Fibonacci được nhà toán học người Ý Leonardo Fibonacci phát triển trong thế kỷ 13 với công dụng tạo ra các chỉ số kỹ thuật. Bắt đầu bằng chữ số 0 và 1, các chữ số trong dãy số Fibonacci được tạo ra bằng cách lấy tổng của hai chữ số đứng trước.

**Ví dụ:**

0	1	1	2	3	5	8	13	21	34	55	89	144	<b>233</b>	377	v.v
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	<b>13</b>	14	v.v

**Dữ liệu vào**

dòng 1 chứa 1 số nguyên n là số hạng đầu tiên từ chuỗi Fibonacci

**Kết quả**

Kết quả số Fibonacci

DEQUY1.INP	DEQUY1.OUT
13	233

**Bài 29: Sắp xếp lựa chọn (Đề thi cấp tỉnh)**

Viết chương trình Python để sắp xếp danh sách các phần tử bằng thuật toán sắp xếp lựa chọn. Chuyển đến trình chỉnh sửa

Lưu ý: Sắp xếp lựa chọn cải thiện sắp xếp bong bóng bằng cách chỉ thực hiện một trao đổi cho mỗi lần chuyển qua danh sách.

**Ví dụ**

SAPXEP.INP	SAPXEP.OUT
5 1 4 2 8	1 2 4 5 8

**Bài 30: Sắp xếp bong bóng (Đề thi cấp tỉnh)**

Viết chương trình Python để sắp xếp danh sách các phần tử bằng thuật toán sắp xếp bong bóng. Đi tới trình chỉnh sửa

Lưu ý: Theo Wikipedia "Sắp xếp bong bóng, đôi khi được gọi là sắp xếp chìm, là một thuật toán sắp xếp đơn giản lặp đi lặp lại các bước qua danh sách được sắp xếp, so sánh từng cặp mục liền kề và hoán đổi chúng nếu chúng không đúng thứ tự. qua danh sách được lặp lại cho đến khi không cần hoán đổi, điều này cho biết rằng danh sách đã được sắp xếp. Thuật toán, là một loại so sánh, được đặt tên theo cách các phần tử nhỏ hơn "bong bóng" lên đầu danh sách. Mặc dù thuật toán đơn giản, nó quá chậm và không thực tế đối với hầu hết các vấn đề ngay cả khi so sánh với sắp xếp chèn. Có thể thực tế nếu đầu vào thường theo thứ tự sắp xếp nhưng đôi khi có thể có một số phần tử không có thứ tự gần đúng vị trí. "

**Ví dụ**

SAPXEP.INP	SAPXEP.OUT
5 1 4 2 8	1 2 4 5 8

**Bài 31: Sắp xếp chèn (Đề thi tỉnh)**

Viết chương trình Python để sắp xếp danh sách các phần tử bằng thuật toán sắp xếp chèn.

Lưu ý: Theo Wikipedia "Sắp xếp chèn là một thuật toán sắp xếp đơn giản giúp xây dựng mảng (hoặc danh sách) được sắp xếp cuối cùng từng mục một. Nó kém hiệu quả hơn trên



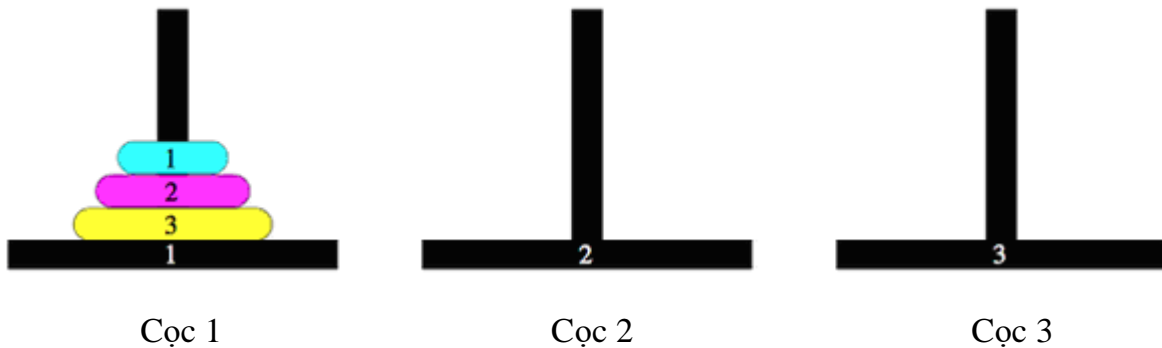
danh sách lớn so với các thuật toán nâng cao hơn như quicksort, heapsort hoặc hợp nhất sắp xếp. "

**Ví dụ**

SAPXEP.INP	SAPXEP.OUT
5 1 4 2 8	1 2 4 5 8

### Bài 32: Trò chơi – Tháp Hà Nội (*Đề thi cấp tỉnh-đệ quy*)

Hai bạn Thuý và Nga chơi trò chơi chuyển ba vật từ cọc 1 sang cọc 2 lấy cọc 3 làm cọc trung gian. Trên cọc 1 gồm 3 vật có kích cỡ khác nhau và xếp theo kích cỡ tăng dần về kích cỡ từ trên xuống, vật nhỏ ở trên vật lớn hơn. Di chuyển 3 vật từ cọc 1 sang cọc 2 sao cho vẫn đảm bảo thứ tự ban đầu của các vật, vật nhỏ nằm trên vật lớn. mỗi lần chỉ được di chuyển một vật từ cọc này sang cọc khác. Chỉ được di chuyển vật nằm trên cùng (không được di chuyển các vật nằm giữa). Vật có kích thước lớn hơn không thể được đặt trên vật có kích thước nhỏ hơn.



**Yêu cầu:** Viết chương trình pascal di chuyển n vật có kích cỡ khác nhau sang tháp khác sao cho vẫn đảm bảo thứ tự ban đầu của các vật: vật nhỏ nằm trên vật lớn.

**Dữ liệu vào:** TROCHOL.INP gồm 1 dòng:

+Dòng thứ nhất chứa số nguyên n ( $n \leq 1000$ ), n là số lượng đĩa.

**Dữ liệu ra:** File TROCHOL.OUT gồm nhiều dòng mỗi dòng có dạng  $x \Rightarrow y$ . Thể hiện chuyển từ cọc x sang cọc y.

**Ví dụ:**

THAPHANOL.INP	THAPHANOL.OUT
---------------	---------------

3	1=>2
	1=>3
	2=>3
	1=>2
	3=>1
	3=>2
	1=>2

### Bài 33. Tích bốn số (Đề thi cấp thành phố năm 2021-2022)

Cho bốn số thực  $A, B, C, D$ . Hỏi tích của bốn số đó là số dương, số âm hay số 0.

Dữ liệu vào từ file văn bản **TBS.INP**

Gồm 4 dòng, mỗi dòng gồm một số thực lần lượt là bốn số  $A, B, C, D$   
 $(-10^8 \leq A, B, C, D \leq 10^8)$

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

Một số nguyên duy nhất là:

- 1 nếu tích bốn số là số dương;
- -1 nếu tích bốn số là số âm;
- 0 nếu tích bốn số là số 0

**Ví dụ:**

TBS.INP	TBS.OUT
20.21	1
-1.2	
-2.3	
1.0	
5.0	0
-8.9	
0.0	

123.456	
---------	--

**Bài 34: Dãy kí tự (Đề thi cấp thành phố 2021-2022)**

Cho một robot được lập trình di chuyển trên một hàng ngang gồm các ô vuông. Mỗi ô được đặt tên bằng các kí tự theo thứ tự từ 'A' đến 'Z' và được lặp lại vô hạn. ban đầu robot xuất phát ở ô thứ 1 có tên là 'A' và nhảy đến các ô tiếp theo theo quy luật: lần 1 nhảy 1 ô, lần 2 nhảy 2 ô, lần ba nhảy 3 ô,...,lần N nhảy N ô. Vậy sau N lần nhảy thì robot đang ở ô nào?

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	...
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-----

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

Gồm một số nguyên dương N là số lần nhảy của robot ( $N \leq 10^9$ )

**Kết quả ghi file văn bản DKT.OUT:**

Một kí tự duy nhất là tên của ô sau N lần robot nhảy.

**Ràng buộc:**

- Có 60% số test ứng với 60% số điểm của bài thỏa mãn:  $N \leq 10^3$ ;
- 20% số test khác ứng với 20% số điểm của bài thỏa mãn:  $N \leq 10^6$ ;
- 20% số test còn lại ứng với 20% số điểm của bài không có ràng buộc gì thêm.

**Ví dụ:**

DKT.INP	DKT.OUT	Giải thích
1	B	Sau 1 lần nhảy, robot ở ô thứ 2, có tên là kí tự B.
4	K	Sau 4 lần nhảy, robot ở ô thứ 11, có tên là kí tự K.
7	C	Sau 7 lần nhảy, robot ở ô thứ 29, có tên là kí tự C.

## II.2. Một số đề tham khảo

### Bài 35: Cứu trợ

(Đề thi HSG cấp tỉnh Ninh Bình năm 2020)

Sau khi nước rút trong trận lũ lụt lịch sử vừa qua, nhiều điểm dân cư ở miền Trung bị cô lập do đường bị hư hỏng. Điều đó khiến các đoàn cứu trợ không thể tiếp cận bằng đường bộ để chuyển hàng cứu trợ đến với người dân kịp thời. Để giúp người dân vượt qua khó khăn chính quyền các địa phương quyết định sửa chữa một số tuyến đường bị hư hỏng sao cho các đoàn cứu trợ có thể nhanh chóng đưa hàng cứu trợ đến với người dân. Dữ liệu khảo sát cho thấy có  $N$  điểm dân cư bị cô lập được đánh thứ tự từ 1 đến  $N$ . Tại mỗi điểm dân cư có một số tuyến đường hai chiều bị hư hỏng nối trực tiếp điểm dân cư này đến các điểm dân cư khác.

**Yêu cầu:** Hãy lập trình tìm ra phương án sửa chữa các tuyến đường để tổng thời gian khắc phục là ít nhất mà các đoàn cứu trợ đến được tất cả các điểm dân cư bằng đường bộ. **Biết rằng trong số các tuyến đường khảo sát có tuyến đường thứ  $K$  là tuyến đường huyết mạch bắt buộc phải sửa chữa.**

**Dữ liệu vào:** File AID.INP gồm

+ Dòng đầu chứa 3 số  $N, M, K$  trong đó  $N$  là số lượng điểm dân cư bị cô lập,  $M$  là số tuyến đường đã khảo sát để sửa chữa và  $K$  là số thứ tự của tuyến đường huyết mạch bắt buộc phải sửa chữa ( $4 \leq N \leq M \leq 10^4; 1 \leq K \leq M$ ).

+  $M$  dòng tiếp theo mỗi dòng thứ  $i$  chứa 3 số  $X_i, Y_i, C_i$  trong đó  $X_i, Y_i$  là số thứ tự của điểm đầu và điểm cuối,  $C_i$  là thời gian để sửa chữa của tuyến đường thứ  $i$ .

( $1 \leq X_i, Y_i \leq N; 1 \leq C_i \leq 10^4; 1 \leq i \leq M$ ).

**Dữ liệu ra:** File AID.OUT ghi một số nguyên là tổng thời gian sửa chữa ít nhất.

**Ví dụ:**

AID.INP	AID.OUT	GIẢI THÍCH
5 10 2	14	Các tuyến đường được sửa chữa là
5 3 2		6. 1 4 2
4 5 9		5. 2 3 1

4 2 4		1. 5 3 2
4 3 4		2. <b>4 5 9</b> (Đây là tuyến đường huyết mạch)
2 3 1		
1 4 2		
1 5 4		
1 2 7		
2 5 8		
1 3 3		

**Giới hạn test:** 80% số test có ( $4 \leq N \leq M \leq 20; 1 \leq X_i, Y_i \leq N; C_i \leq 100$ ).

20% số test có ( $20 \leq N \leq M \leq 10^4; 1 \leq X_i, Y_i \leq N; C_i \leq 10^4$ ).

### Bài 36: Lễ hội.

(Đề thi HSG cấp tỉnh Ninh Bình 2020)

Tại Festival Huế có tổ chức biểu diễn áo dài trên sông Hương. Sân khấu trên sông được thiết kế đặc biệt bằng cách dùng các sợi dây thừng kết nối  $n$  chiếc phà với nhau. Các phà được đánh số hiệu từ 1 đến  $n$ , trong đó phà trung tâm có số hiệu là 1. Mỗi sợi dây chỉ kết nối được 2 phà bất kì. Mục đích để tạo ra một sân khấu lớn sao cho từ phà trung tâm có thể đi đến tất cả các phà còn lại. Sau khi kết nối xong, một sự cố đã xảy ra khiến cho một số dây thừng nối giữa các phà bị đứt làm cho một số phà bị tách ra khỏi khối kết nối với phà trung tâm. Để tổ chức được buổi biểu diễn thì số lượng phà còn đang nằm trong khối kết nối với phà trung tâm phải lớn hơn hoặc bằng số  $k$ . Nếu không đủ thì Ban tổ chức muốn tính xem cần ít nhất bao nhiêu sợi dây thừng để nối tất cả các phà còn lại với khối có phà trung tâm.

**Yêu cầu:** Giúp Ban tổ chức đếm số phà trong khối có phà trung tâm là bao nhiêu và số sợi dây thừng cần thêm.

**Dữ liệu vào:** File FESTIVAL.INP

+ Dòng đầu là 3 số  $n, m, k$  trong đó  $n$  là số lượng phà ban đầu,  $m$  là số lượng kết nối còn lại giữa các phà và  $k$  là số phà tối thiểu (không tính phà trung tâm) để tổ chức được cuộc biểu diễn ( $1 \leq k \leq n - 1 \leq 10^3, 1 \leq m \leq n^2$ ).

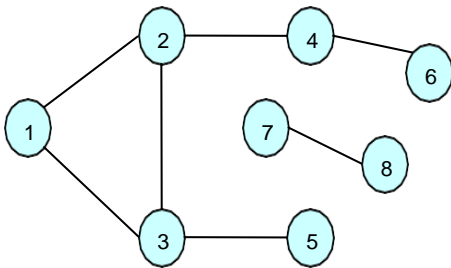
+  $m$  dòng tiếp theo mỗi dòng ghi 2 số là số hiệu của 2 phà còn được kết nối với nhau (các số cách nhau bởi 1 dấu cách).

**Dữ liệu ra:** File FESTIVAL.OUT gồm 2 dòng:

+ Dòng 1: Ghi số lượng phà còn nằm trong khối kết nối với phà trung tâm (không tính phà trung tâm).

+ Dòng 2: Ghi số 0 nếu số phà trong khối có phà trung tâm đủ để tổ chức buổi biểu diễn. Trong trường hợp không đủ thì ghi số lượng dây thừng ít nhất để kết nối tất cả các phà thành 1 khối.

**Ví dụ :**



FESTIVAL.INP	FESTIVAL.OUT	GIẢI THÍCH
8 7 7 1 2 1 3 2 3 2 4 3 5 4 6 7 8	5       1	Hiện tại có 5 phà đang trong khối kết nối với phà trung tâm (chưa đủ 7 phà) nên cần thêm 1 đoạn dây thừng để nối với phà 7 hoặc 8 để tất cả thành một khối.
8 7 4 1 2 1 3 2 3 2 4	5  0	Vì số phà kết nối với phà trung tâm là 5 mà số phà cần để biểu diễn là

	3 5 4 6 7 8		4 nên không cần thêm dây thừng để nói nữa.
--	-------------------	--	---

### Bài 37: Đi thăm thành phố.

*(Đề thi học sinh giỏi cấp tỉnh Ninh Bình năm 2018)*

Baoma là tổng thống của đất nước mà Ben đang sinh sống. Một ngày nọ, Baoma đi thăm thành phố mà Ben làm việc. Để đảm bảo an ninh nên một số tuyến đường giao thông bị cấm tạm thời, do đó công việc chờ hàng của Ben cũng gặp chút vấn đề.

Khi Baoma di chuyển trên một con đường nào đó, cảnh sát sẽ chặn 2 đầu đường và không cho phép bất cứ ai đi vào con đường trước khi Baoma đi ra khỏi con đường đó. Tuy nhiên những ai đã đi vào con đường đó trước khi Baoma đi vào vẫn có thể tiếp tục di chuyển và rời khỏi con đường này.

Ben vẫn cố gắng làm tốt công việc chờ hàng của mình. Anh biết trước lịch trình của Baoma và tính toán kỹ kế hoạch cho mình. Thành phố được mô phỏng bằng các nút giao thông và các con đường 2 chiều.

**Yêu cầu:** Hãy viết chương trình tính toán thời gian tối thiểu để Ben hoàn thành công việc của mình. Biết rằng Baoma xuất phát trước Ben K phút.

**Dữ liệu vào:** Từ file CITY.INP gồm:

- Dòng đầu tiên chứa 2 số nguyên N và M ( $1 \leq N \leq 10^5$ ,  $1 \leq M \leq 2 \cdot 10^5$ ), trong đó N là số nút giao thông của thành phố, M là số con đường.

- Dòng thứ hai chứa 4 số nguyên A, B, K và G ( $1 \leq A, B, G \leq N$ ,  $1 \leq K \leq 10^3$ ), với A và B là nút giao thông mà Ben xuất phát và nút giao thông mà Ben đến, K là khoảng thời gian chênh lệch khi xuất phát của Baoma và Ben, G là số nút giao thông trên đường đi của Baoma.

- Dòng thứ ba chứa G số nguyên là các nút giao thông mà Baoma sẽ lần lượt đi qua. Nó đảm bảo luôn tồn tại và Baoma đi qua mỗi đường phố nhiều nhất 1 lần.

- M dòng tiếp theo mỗi dòng chứa 3 số U, V, W biểu diễn đường đi từ nút U đến V mất W phút.

**Dữ liệu ra:** Ghi ra file CITY.OUT một số duy nhất là thời gian tối thiểu để Ben hoàn thành công việc của mình.

**Ví dụ:**

CITY.INP	CITY.OUT
6 6	21
1 6 20 4	
5 3 2 4	
1 2 2	
2 3 8	
2 4 3	
3 6 10	
3 5 15	
2 6 20	



