

TỔNG QUAN VỀ ĐỀ THI

Bài	Tên bài	Tên tệp bài làm	Tên tệp dữ liệu	Tên tệp kết quả	Điểm
1	Tổng hàm số	SUMFU.*	SUMFU.INP	SUMFU.OUT	7
2	Dãy số tổng - tích	PSSEQ.*	PSSEQ.INP	PSSEQ.OUT	7
3	Trạm phát điện	ELECSTA.*	ELECSTA.INP	ELECSTA.OUT	6

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

BÀI 1. TỔNG HÀM SỐ

Với một dãy số p gồm k phần tử $p_1, p_2, \dots, p_k$, ta định nghĩa hàm số $f(p)$ như sau:

- $f(p) = 0$ với $k = 1$.
- Ngược lại, $f(p)$ là giá trị $\left\lceil \frac{p_j - p_i}{j - i} \right\rceil$ lớn nhất với mọi $1 \leq i < j \leq k$. Biết rằng $\lceil x \rceil$ (x là số thực) là số nguyên nhỏ nhất mà không nhỏ hơn x hay là số thực được làm tròn lên. Ví dụ: $\left\lceil \frac{7}{3} \right\rceil = \lceil 2.3333 \dots \rceil = 3$, $\left\lceil \frac{7}{4} \right\rceil = \lceil 1.75 \rceil = 2$, $\lceil 4 \rceil = 4$.

Cho một dãy số a gồm n phần tử $a_1, a_2, \dots, a_n$.

Yêu cầu: Bạn hãy tính tổng của hàm số trên với tất cả các đoạn con **khác rỗng** $a[l..r]$ của dãy a , hay nói cách khác, bạn hãy tính:

$$S = \sum_{l=1}^n \sum_{r=l}^n f(a[l..r])$$

Dữ liệu vào: Từ tệp văn bản **SUMFU.INP** có cấu trúc:

- Dòng thứ nhất chứa một số nguyên dương n là độ dài dãy a .
- Dòng thứ hai chứa n số nguyên dương $a_1, a_2, \dots, a_n$ ($1 \leq a_i \leq 10^8$ với $1 \leq i \leq n$).

Kết quả ra: Ghi ra tệp văn bản **SUMFU.OUT** một số nguyên duy nhất là tổng S tìm được.

Ví dụ:

SUMFU . INP	SUMFU . OUT
3 4 5 2	7
7 2 6 8 1 5 10 3	129

Giải thích: Ở test ví dụ thứ nhất, ta có:

- $f(a[1..1]) = f(a[2..2]) = f(a[3..3]) = 0$
- $f(a[1..2]) = \left\lceil \frac{5-4}{2-1} \right\rceil = 1$
- $f(a[1..3]) = \left\lceil \frac{2-4}{3-1} \right\rceil = 1$
- $f(a[2..3]) = \left\lceil \frac{2-5}{3-2} \right\rceil = 3$

Vậy $S = 0 + 0 + 0 + 1 + 3 + 3 = 7$.

Ràng buộc:

Subtask	% số test	Giới hạn n
1	20	$n \leq 80$
2	20	$n \leq 450$
3	30	$n \leq 5 * 10^3$
4	30	$n \leq 2 * 10^5$

BÀI 2. DÃY SỐ TỔNG – TÍCH

Hôm nay là ngày Nam phải học Toán, một trong những môn mà cậu ấy kém nhất. Thầy giáo của Nam yêu cầu phải tìm ra một dãy số gồm k phần tử nguyên dương $a_1, a_2, \dots, a_k$ thỏa mãn tích hai số cạnh nhau không vượt quá P và tổng hai số cạnh nhau không vượt quá S . Nam rất mệt mỏi khi phải đếm hết tất cả các dãy số thỏa mãn vì số lượng nó quá lớn, nên cậu ấy phải nhờ các bạn lập trình.

Yêu cầu: Bạn hãy giúp Nam đếm số lượng dãy số độ dài k thỏa mãn các điều kiện trên. Vì kết quả có thể rất lớn nên bạn hãy in ra phần dư kết quả bài toán khi chia cho $10^9 + 7$.

Dữ liệu vào: Từ tệp văn bản **PSSEQ.INP** gồm một dòng duy nhất chứa ba số nguyên dương P, S, k .

Kết quả ra: Ghi ra tệp văn bản **PSSEQ.OUT** một số duy nhất là phần dư số lượng dãy số thỏa mãn khi chia cho $10^9 + 7$.

Ví dụ:

PSSEQ . INP	PSSEQ . OUT
3 5 4	21
8 3 3	5
10 7 5	1159

Giải thích: Ở test thứ hai, có 5 dãy số thỏa mãn là: $[1, 1, 1]$, $[2, 1, 1]$, $[1, 2, 1]$, $[1, 1, 2]$, $[2, 1, 2]$.

Ràng buộc:

Subtask	% số test	Giới hạn P, S, k
1	20	$1 \leq P, S \leq 20, k \leq 5$
2	30	$1 \leq P, S \leq 10^3, k \leq 10$
3	30	$P \leq 10^5, S \leq 10^9, k \leq 50$
4	20	$1 \leq P, S \leq 10^9, k \leq 50$

BÀI 3. TRẠM PHÁT ĐIỆN

Đất nước XYZ gồm N thành phố được đánh số từ 1 đến N . Có M đường dây dẫn có thể xây dựng được, đường dây dẫn thứ i kết nối hai thành phố U_i và V_i với chi phí xây dựng là W_i .

Chính phủ của đất nước XYZ có kế hoạch xây dựng lưới điện quốc gia để cung cấp điện cho toàn bộ các thành phố. Họ dự định sẽ đặt hai trạm phát điện tại hai thành phố khác nhau, và xây dựng một số đường dây dẫn để các thành phố đều được cung cấp điện. Một thành phố u được cung cấp điện nếu như thành phố u được đặt trạm phát điện, hoặc có một đường dây dẫn nối thành phố u với một thành phố khác được cung cấp điện.

Chính phủ đã đề xuất Q phương án đặt hai trạm phát điện. Với phương án thứ j , hai trạm phát điện sẽ được đặt lần lượt tại hai thành phố A_j và B_j . Với mỗi phương án, họ cần tính tổng chi phí tối thiểu để xây dựng các đường dây dẫn sao cho các thành phố đều được cung cấp điện.

Yêu cầu: Bạn hãy giúp chính phủ thực hiện các phương án trên để phục vụ nhu cầu của người dân trong đất nước XYZ.

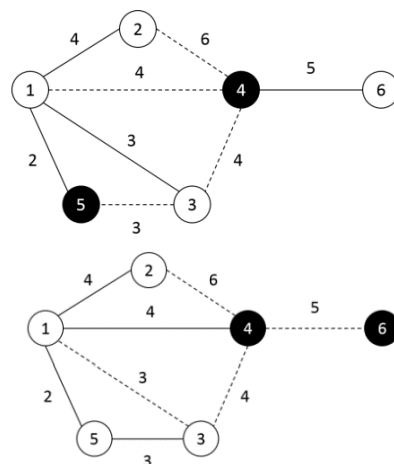
Dữ liệu vào: Từ tệp văn bản **ELECSTA.INP** có cấu trúc:

- Dòng đầu tiên chứa hai số nguyên N và M ($1 \leq N \leq 4 \times 10^3$, $1 \leq M \leq 4 \times 10^5$) là số thành phố của đất nước XYZ và số lượng đường dây dẫn có thể xây dựng.
- Dòng thứ i trong M dòng tiếp theo chứa ba số nguyên U_i , V_i và W_i ($1 \leq U_i, V_i \leq N$, $U_i \neq V_i$, $1 \leq W_i \leq 10^9$) mô tả đường dây dẫn thứ i . *Dữ liệu vào đảm bảo rằng nếu xây dựng toàn bộ M đường dây, từ thành phố bất kì đều có thể truyền điện đến một thành phố khác thông qua các đường dây dẫn.*
- Dòng tiếp theo chứa một số nguyên Q ($1 \leq Q \leq 2 \times 10^5$) là số lượng phương án mà chính phủ đã đề xuất.
- Dòng thứ j trong Q dòng tiếp theo chứa hai số nguyên A_j và B_j ($1 \leq A_j, B_j \leq N$, $A_j \neq B_j$) mô tả phương án thứ j .

Kết quả ra: Ghi ra tệp văn bản **ELECSTA.OUT** gồm Q dòng, dòng thứ j in ra một số nguyên duy nhất là tổng chi phí tối thiểu xây dựng các đường dây dẫn sao cho mỗi thành phố đều được cung cấp điện với phương án thứ j .

Ví dụ:

ELECSTA.INP	ELECSTA.OUT
6 8	1 4
1 2 4	1 3
1 3 3	
1 4 4	
1 5 2	
2 4 6	
3 5 3	
3 4 4	
4 6 5	
2	
4 5	
6 4	



Giải thích: Hình ảnh bên minh họa phương án thứ nhất và thứ hai của test ví dụ (cạnh nét đứt là các đường dây dẫn có thể xây dựng, cạnh nét liền là các đường dây dẫn cần xây dựng, đỉnh đen là các thành phố được đặt trạm phát điện).

Ràng buộc:

Subtask	% số test	Giới hạn N, M, Q
1	10	$N, M \leq 15, Q \leq 100$
2	25	$Q = 1$
3	40	$Q \leq 3000$
4	25	Giới hạn đề bài

----- HẾT -----

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

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