**KHOÁ HỌC: THUẬT TOÁN NÂNG CAO – SAMSUNG PTIT – HÈ 2025**

**Buổi 2A: SÀNG SỐ NGUYÊN TỐ VÀ ÁP DỤNG**

**ĐỀ BÀI**

**BÀI 1. PHÂN TÍCH RA THỪA SỐ NGUYÊN TỐ**

Cho số nguyên dương N. Hãy phân tích N thành tích của các thừa số nguyên tố.

**Input:**

* Dòng đầu tiên là số lượng bộ test T (T ≤ 10).
* Mỗi test gồm một số nguyên dương N (2 ≤ N ≤1014).

**Output:**

Với mỗi test, liệt kê các thừa số và số mũ theo thứ tự tăng dần. Sau mỗi test, in ra một dấu xuống dòng.

**Ví dụ:**

|  |  |
| --- | --- |
| **Input** | **Output** |
| 2  4  168 | 2 2    2 3  3 1  7 1 |

**BÀI 2. OLP014. CHIA HẾT**

**Ghi chú: Bắt buộc sinh viên sử dụng C++ cho bài này**

Cho dãy số {A[1], A[2], …, A[N]} và M dãy số {B[i][1], B[i][2], …, B[i][N]}.

Với mỗi truy vấn, bạn cần trả lời xem tích A[1]\*A[2]\*…\*A[N] có chia hết cho tích B[i][1]\*B[i][2]\*…\*B[i][N] hay không?

**Input:**

* Dòng đầu tiên là hai số nguyên N và M (N, M ≤ 100).
* Dòng tiếp theo gồm N số nguyên A[i].
* M dòng tiếp, mỗi dòng là một truy vấn gồm N số nguyên B[i][1], B[i][2], ..., B[i][N].

**Output:**

Dòng đầu tiên in ra số bộ dãy số B[] thỏa mãn. Dòng thứ 2 in ra lần lượt chỉ số bộ dãy thứ i thỏa mãn yêu cầu.

**Subtask:**

* **Subtask 1 (50%):** A[i], B[i] ≤ 10000.
* **Subtask 2 (50%):** A[i], B[i] ≤ 1015.

**Ví dụ:**

|  |  |
| --- | --- |
| **Input** | **Output** |
| 3 4  7 10 2011  1 3 5  2 2 7  7 2 5  14 1 2011 | 2  3 4 |
| 3 2 10000000000000061 10000000000000069 10000000000000079 10000000000000099 10000000000000453 10000000000000481 10000000000000597 10000000000000613 10000000000000639 | 0 |

**BÀI 3. GIAI THỪA**

Tìm số nguyên M lớn nhất sao cho N! chia hết cho KM.

**Input:**

* Dòng đầu tiên là số lượng bộ test T (T ≤ 100).
* Mỗi test gồm 2 số nguyên dương N và K (N ≤ 1018, K ≤ 1012).

**Output:**In ra số nguyên M tìm được.

**Ví dụ:**

|  |  |
| --- | --- |
| **Input** | **Output** |
| 2  5 2  10 10 | 3  2 |

**BÀI 4. OLP015. ĐẾM SỐ ƯỚC**

Cho số nguyên dương *m*, xét số *n* = *m ×*(*m+*1) *×*(*m+*2), hãy đếm số ước của *n2* thỏa mãn điều kiện: nhỏ hơn *n* và không phải là ước của *n*.

**Input:**

* Dòng đầu chứa số nguyên *T* là số bộ dữ liệu;
* *T* dòng sau, mỗi dòng chứa một số nguyên dương *m*.

**Output:**

Gồm *T* dòng, mỗi dòng là số ước của *n2* thỏa mãn: nhỏ hơn *n* và không phải là ước của *n*.

**Ví dụ:**

|  |  |
| --- | --- |
| **Input** | **Output** |
| 3  1  2  3 | 1  3  11 |

**Giải thích test 3:** n = 3 \* 4 \* 5 = 60. Có 11 số là ước của 3600 nhưng không là ước của 60: 8, 9, 16, 18, 24, 25, 36, 40, 45, 48, 50

**Subtask:** Có 8 test. Mỗi subtask đều 25%

* **Subtask 1:** *m*≤ 103; *T*≤ 10;
* **Subtask 2:** *m*≤ 106; *T*≤ 10;
* **Subtask 3:** *m*≤ 106; *T*≤ 103;
* **Subtask 4:** *m*≤ 106; *T*≤ 105;

**BÀI 5. OLP035. XÓA PHẦN TỬ**

Xét dãy số vô hạn gồm các số tự nhiên 1, 2, 3, 4, …. Và dãy số a[] gồm có N phần tử. Trên dãy vô hạn các số tự nhiên này, tiến hành xóa các số chia hết cho a[1], sau đó xóa các số chia hết cho a[2] mà chưa được xóa, …, cuối cùng xóa hết các số chia hết cho a[N].

Hãy tìm phần tử thứ K trên dãy số còn lại thu được.

**Input:**

* Dòng đầu tiên là số lượng bộ test T (T ≤ 100).
* Mỗi test bắt đầu bằng hai số nguyên dương N và K (1 ≤ K ≤ 1015).
* Dòng thứ hai gồm N số nguyên dương a[1], a[2], …, a[K] (1 < a[i] ≤ 1015).

**Output:**Với mỗi test, hãy in ra đáp án tìm được trên một dòng.

**Subtask:**

* **Subtask 1 (60%):** n ≤ 3
* **Subtask 2 (40%):** n ≤ 10

**Ví dụ:**

|  |  |
| --- | --- |
| **Input** | **Output** |
| 2  1 5  2  2 2  2 3 | 9  5 |

**Giải thích test**

* **Test 1:**Dãy số còn lại là: 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, …
* **Test 2:**Dãy số còn lại là: 1, 4, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 25…

**HƯỚNG DẪN GIẢI**













