

# NOIP2020 模拟题

---

## 注意事项

---

题目不一定按照难度顺序排列。

注意输入输出对程序效率可能造成的影响。出题人提供了样例和快速输入输出模板附加在选手的下发文件中。

部分题目采用捆绑测试。具体而言，你需要通过某个Subtask全部测试点才能获得这个Subtask的分数。

保证每道题的时间限制不少于标程最慢测试点所用时间的两倍。

## T1 染色(color)

---

### 题目描述

给定  $n$ ，你现在需要给整数  $1$  到  $n$  进行染色，使得对于所有的  $1 \leq i < j \leq n$ ，若  $i - j$  为质数，则  $i$  和  $j$  不同色。

求出颜色尽可能少的染色方案。如果有多种方案，输出任意一种即可。

### 输入格式

第一行一个整数  $n$ 。

### 输出格式

第一行一个整数  $k$ ，表示颜色数。

第二行  $n$  个整数  $col_i$  ( $1 \leq col_i \leq k$ )，表示  $i$  的颜色。

### 数据范围

对于30%的数据， $n \leq 10$ ；

对于 60% 的数据， $n \leq 20$ ；

对于 100% 的数据， $n \leq 10^4$ 。

### 时空限制

时间限制：1s

空间限制：128MB

## T2 序列(array)

---

### 题目描述

给定一个长为  $m$  的序列  $a$ 。

有一个长为  $m$  的序列  $b$ ，需满足  $0 \leq b_i \leq n$ ， $\sum_{i=1}^m a_i b_i \leq D$  且  $b_i$  为整数。

求  $\sum b_i + k \min_{i=1}^m b_i$  的最大值。

## 输入格式

第一行一个正整数  $T$ ，表示数据组数。

对于每组数据，第 1 行四个整数  $n, m, k, D$ 。

第 2 行  $m$  个整数  $a_i$ 。

## 输出格式

对于每组数据，第一行一个整数  $ans$ 。

## 数据范围

对于 15% 的数据， $n, m \leq 100$ 。

对于 30% 的数据， $n \leq 10^6$ ， $m \leq 100$ 。

对于另 30% 的数据， $T = 1$  且数据随机。

对于 100% 的数据， $1 \leq n \leq 10^9$ ， $1 \leq k, m \leq 2 \times 10^5$ ， $1 \leq D \leq 10^{18}$ ， $1 \leq a_i \leq 5000$ 。

## 时空限制

时间限制：2s

空间限制：256MB

## T3 树上询问(query)

---

### 题面描述

你有一棵  $n$  节点的树  $T$ ，回答  $m$  个询问，每次询问给你两个整数  $l, r$ ，问存在多少个整数  $k$  使得从  $l$  沿着  $l \rightarrow r$  的简单路径走  $k$  步恰好到达  $k$ 。

### 输入格式

第一行，两个整数  $n, m$  表示节点数和询问数。

之后  $n - 1$  行，每行两个整数  $u, v$  表示一条边。

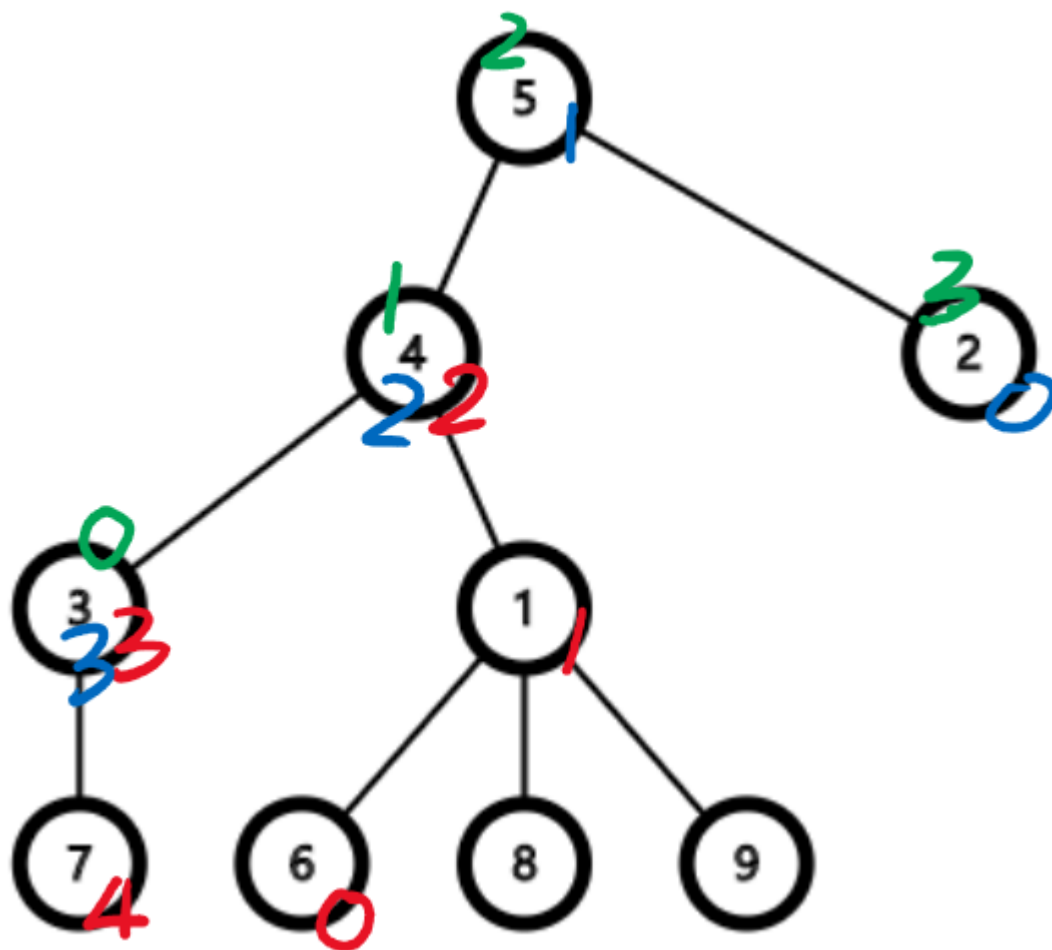
之后  $m$  行，每行两个整数  $l, r$  表示一个询问，题意同题目描述。

### 输出格式

$m$  行，对于每个询问单独输出一行表示你的答案。

### 提示

【样例解释】



如图，红色表示第一次询问中  $k = 0, 1, \dots, 4$  的情况，蓝色表示第二次询问，绿色是第三次询问。

其中，在第一次询问中：

- 走 0 步到达 6，不符题意。
- 走 1 步到达 1，满足题意。
- 走 2 步到达 4，不符题意。
- 走 3 步到达 3，满足题意。
- 走 4 步到达 7，不符题意。

## 数据范围

测试点编号	$n \leq$	$m \leq$	特殊性质
1 ~ 3	10	10	ACD
4 ~ 6	100	100	ACD
7 ~ 10	500	500	ABCD
11 ~ 13	$10^4$	$10^4$	ABD
14 ~ 16	$10^5$	$10^5$	ABD
17 ~ 20	$3 \times 10^5$	$3 \times 10^5$	CDDD

- A：一条链
- B：深度不超过 50
- C：将 1 作为根时会形成一棵二叉树
- D：无性质

空间限制：512MB

The diagram shows a quantum circuit with 4 horizontal qubit lines, labeled 1 to 4 from top to bottom. The circuit consists of 12 gates, represented by red arcs connecting the qubit lines at discrete time steps. The gates are arranged in a regular grid pattern, with each qubit line having 3 gates. The gates are as follows:

- Gate 1: Qubit 1 to Qubit 2 (leftmost)
- Gate 2: Qubit 2 to Qubit 3 (leftmost)
- Gate 3: Qubit 3 to Qubit 4 (leftmost)
- Gate 4: Qubit 1 to Qubit 2 (middle)
- Gate 5: Qubit 2 to Qubit 3 (middle)
- Gate 6: Qubit 3 to Qubit 4 (middle)
- Gate 7: Qubit 1 to Qubit 2 (rightmost)
- Gate 8: Qubit 2 to Qubit 3 (rightmost)
- Gate 9: Qubit 3 to Qubit 4 (rightmost)
- Gate 10: Qubit 1 to Qubit 2 (leftmost)
- Gate 11: Qubit 2 to Qubit 3 (leftmost)
- Gate 12: Qubit 3 to Qubit 4 (leftmost)

- 如果它的状态为向上，则如果有电流流至  $y_i$  处则会流至导线  $x_i$  上。
- 如果它的状态为向下，则如果有电流流至  $x_i$  处则会流至导线  $y_i$  上。

接下来  $m$  行，每行两个正整数  $x_i, y_i$

## 输出格式

第一行一个字符串 **YES** 或 **NO**

如果输出为 **YES** 接下来输出一个只包含 **0** 或 **1** 的字符串，第  $i$  个字符为 **0** 表示状态为向上，为 **1** 表示状态为向下。

## 数据范围

对于第 1 ~ 3 个测试点， $n, m \leq 20$

对于第 4 ~ 5 个测试点， $n, m \leq 40$

对于第 5 ~ 6 个测试点， $n = 3$

对于第 7 ~ 8 个测试点， $n = 4$

对于第 9 ~ 12 个测试点， $n = 5$

对于所有测试点， $n \leq 5 \times 10^5, m \leq 5 \times 10^6, 1 \leq x_i, y_i \leq n, x_i \neq y_i$

## 时空限制

时间限制：1s

空间限制：512MB