

# NOIP2022 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。

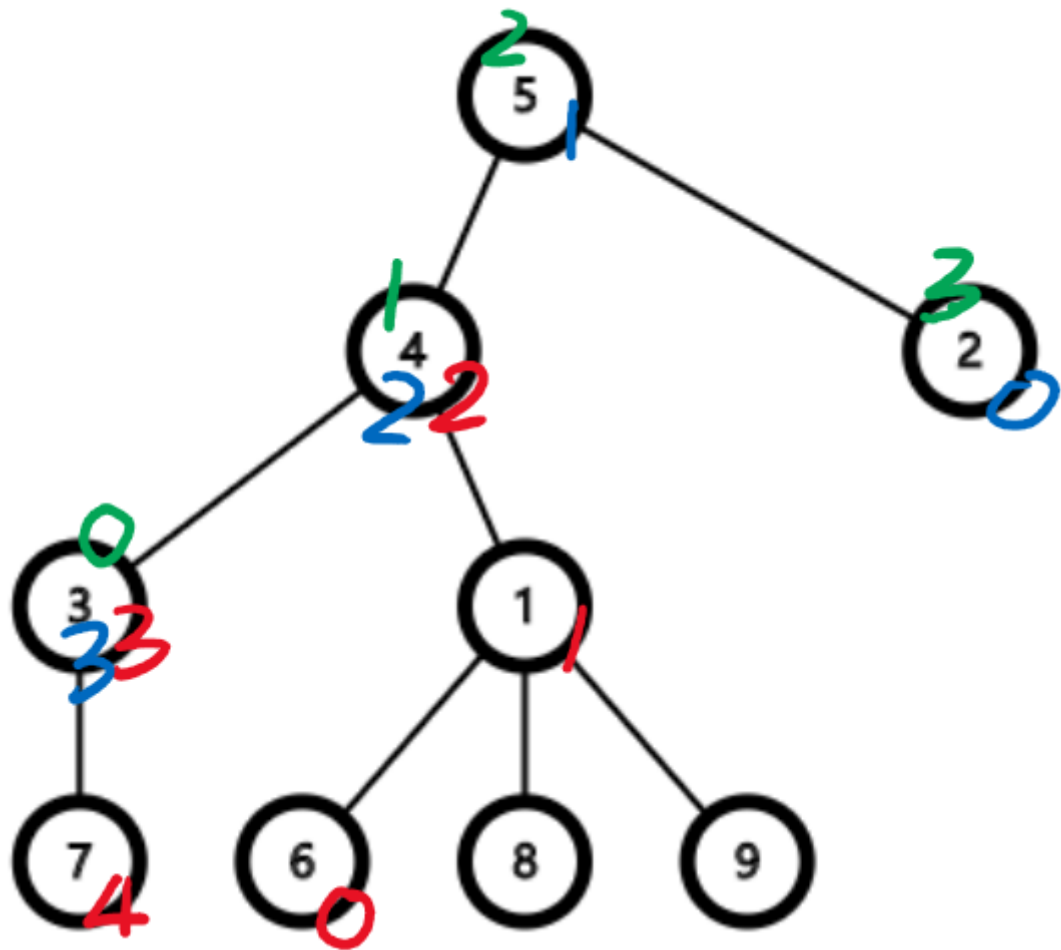
之后  $m$  行，每行两个整数  $l, r$  表示一个询问，题意同题目描述。

### 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

其中特殊性质一栏中，每个字符分别表示该测试点满足的性质。例如 4 ~ 6 行中的"ACD"表示#4满足A，#5满足C，#6满足D。

- 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

## 时空限制

时间限制: 3s

空间限制: 512MB

## T4 网络(network)

你有一个网络, 包含  $n$  条导线和  $m$  个平衡器, 第  $i$  个平衡器连接导线  $x_i$  和  $y_i$ , 平衡器从左到右按 1 到  $m$  标号。



每个平衡器有向上或向下两种状态, 电流从最左端流向最右端, 在最左端每根导线上都有电流。

对于一个平衡器:

- 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。

定义一个网络为平衡的, 当且仅当电流经过这  $m$  个平衡器后仍然有不少于  $\lfloor \frac{n}{2} \rfloor$  根导线上有电流。

如果没有方案输出 NO, 否则输出 YES 并给出任意一种方案。

## 输入格式

第一行两个整数表示分别  $n, m$

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