

Problem A. 配对质数

Input file: standard input
Output file: standard output
Time limit: 1 second
Memory limit: 512 megabytes

小 H 喜欢质数。
小 H 想要将 $1 \sim 2n$ 这 $2n$ 个正整数两两配对，得到 n 个正整数对，并且每个对的和都是质数。
如果配对可行，请你输出任意一种方案，否则输出一个整数 -1 。

Input

第一行一个正整数 t 表示有 t 数据组数 ($1 \leq t \leq 10^6$)
接下来 t 行每行一个正整数 n ($1 \leq n \leq 10^6$)，保证所有 n 的和小于等于 10^6 。

Output

对于每一组数据如果可行输出 n 行，每行两个整数表示组成的一对。
如果不行，输出一行一个整数 -1 。

Example

| standard input | standard output |
|----------------|-----------------|
| 2 | 1 2 |
| 1 | 1 6 |
| 4 | 2 3 |
| | 4 7 |
| | 5 8 |

Note

第一组数据 $n = 1$ 可分成一组 $1 + 2 = 3$ 为质数。
第二组数据 $n = 4$ 可分成四组，其中：

- 第一组和为 $1 + 6 = 7$
- 第二组和为 $2 + 3 = 5$
- 第三组和为 $4 + 7 = 11$
- 第四组和为 $5 + 8 = 13$

所有都为质数。

Problem B. 问路

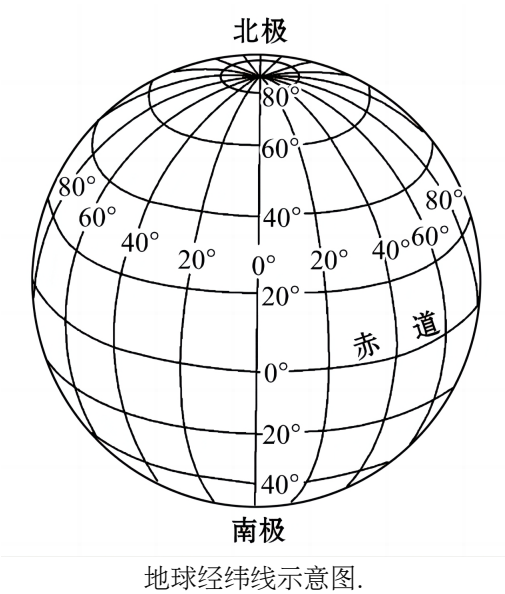
Input file: standard input
Output file: standard output
Time limit: 1 second
Memory limit: 256 megabytes

小 H 来到位于地球赤道上的厄瓜多尔首都基多旅游，人生地不熟的他找不到路。更加不幸的是他的手机坏了，身边只有一个指南针可以用。

好在身旁有一位和蔼可亲的老者可以为他指路。"咳咳，你先向北走 100km，再向西走 100km，再向南走 100km，再向东走 100km 就到了，咳咳咳。"

小 H 觉得莫名其妙，这样走不就回到了原点吗？但是聪明的你知道地球是圆的，这样不会回到原点，请你告诉小 H 最后到达的地点和原点的距离。

具体来讲，把地球看成是一个球体，球的半径为 R ，上面刻着经纬度，你最开始在纬度为 0 的赤道上的某个点上。先沿着经线向北走 X 米，再沿着纬线向西走 X 米，再沿着经线向南走 X 米，再沿着纬线向东走 X 米。输出终点与起点在球面上的距离。（球面上的距离指的是球面上两点的最短圆弧长度）



Input

一行两个整数 R, X ($0 \leq X, R \leq 10^6, X \leq 1.5R$)。

Output

一行一个数表示答案，你的答案视为正确当且仅当与标准答案相差不超过 10^{-6} 。

Examples

| standard input | standard output |
|----------------|-------------------|
| 5 3 | 0.634884943536950 |
| 10 10 | 8.508157176809254 |

Problem C. 大魔法师

Input file: **standard input**
Output file: **standard output**
Time limit: 1 second
Memory limit: 256 megabytes

小 H 是一位大魔法师，他有一根未镶嵌宝石的法杖，他想把它打造成威力最强大的魔法利器。
具体来讲，法杖有 n 个镶嵌宝石的孔洞，他有 3 种不同属性的魔法宝石可以镶嵌，分别可以提升法杖的法术攻击力，法力值和攻击速度。
每种宝石他都有若干颗，每一颗都有两个数值，镶嵌这颗宝石需要的孔洞数目 v 和提升对应属性的数值 w 。法杖的威力大小等于法杖的法术攻击力与法力值和攻击速度这三个数值的乘积。小 H 向你求助，最开始法杖的法术攻击力，法力值和攻击速度都是 0，你需要合理安排镶嵌的宝石使得法杖的威力最大。

Input

一行一个整数 n ,表示法杖有 n 个镶嵌宝石的孔洞。 ($1 \leq n \leq 2000$)
第二行三个整数 m_1, m_2, m_3 表示这三种宝石分别有 m_1, m_2, m_3 颗。 ($1 \leq m_1, m_2, m_3 \leq 2000$)
接下来 m_1 行每行两个整数 v_i, w_i 表示第一种第 i 颗宝石需要的孔洞 v_i 个，提升法术攻击力 w_i 。
 ($1 \leq v_i \leq 2000, 1 \leq w_i \leq 500$)
接下来 m_2 行每行两个整数 v_i, w_i 表示第二种第 i 颗宝石需要的孔洞 v_i 个，提升法力值 w_i 。
 ($1 \leq v_i \leq 2000, 1 \leq w_i \leq 500$)
接下来 m_3 行每行两个整数 v_i, w_i 表示第三种第 i 颗宝石需要的孔洞 v_i 个，提升攻击速度 w_i 。
 ($1 \leq v_i \leq 2000, 1 \leq w_i \leq 500$)

Output

输出一行一个整数表示法杖的威力最大值。

Example

| standard input | standard output |
|--|-----------------|
| 10 2 2 2 2 1 3 2 2 1 3 2 5 3 4 2 | 8 |

Note

对于样例，镶嵌提升法术攻击力 2，法力值 2 和攻击速度 2 的三颗宝石正好使用 10 个孔洞。
此时的威力最大值为 8。

Problem D. 猜 01 串

Input file: standard input
Output file: standard output
Time limit: 2 seconds
Memory limit: 512 megabytes

小 H 有一个长度为 n 的字符串，只包含字符 0 或 1，但是你不知道字符串具体是什么。
他想和你玩个游戏。他会告诉你 01 串的长度，你可以进行多次询问，每次询问一个字符串 s ，小 H 会告诉你 01 串中含有多少个子串和 s 相同，最后你可以进行一次猜测，回答小 H 的 01 串是什么。

Interaction Protocol

首先，交互程序会输出一行，包含一个整数 n ，表示 01 串的长度 ($1 \leq n \leq 2000$)。
你可以输出询问，形式为 “? s ” (不含引号)，其中 s 是长度小于等于 n 的 01 串。交互程序会给出 01 串所含有的子串中和 s 相同的数量。
你也可以输出回答，形式为 “! s ” (不含引号)，其中 s 是长度小于等于 n 的 01 串。如果 s 与 01 串相同，则视为回答正确。否则会导致 **Wrong Answer**。
你最多可以进行 $n + 250$ 次询问，但只能进行一次回答。
在进行一次询问或回答后，请立即输出换行，并使用下列语句刷新屏幕缓冲区，否则可能会导致超时错误：

- `fflush(stdout)` or `cout.flush()` in C++;
- `System.out.flush()` in Java;
- `flush(output)` in Pascal;
- `sys.stdout.flush()` in Python;

Example

| standard input | standard output |
|----------------|-----------------|
| 2 | ? 1 |
| 2 | ? 11 |
| 1 | ! 11 |

Problem E. 魔方

Input file: standard input
Output file: standard output
Time limit: 1 second
Memory limit: 256 megabytes

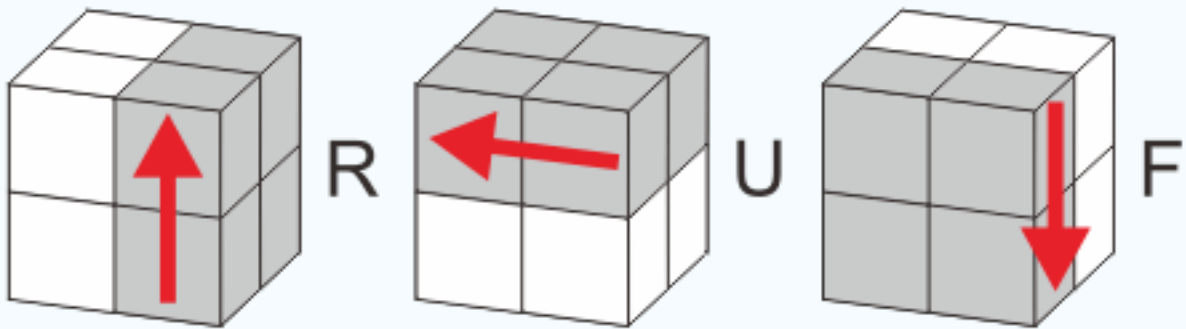
2024 年 SCUACM 校赛的纪念品是一个二阶魔方，为此出题人特意出了一道题来考考大家。

现在有一个二阶魔方，初始是复原的状态，给你一串魔方公式，你需要回答按照公式旋转后魔方是否还保持还原（即六个面每个面颜色相同）。

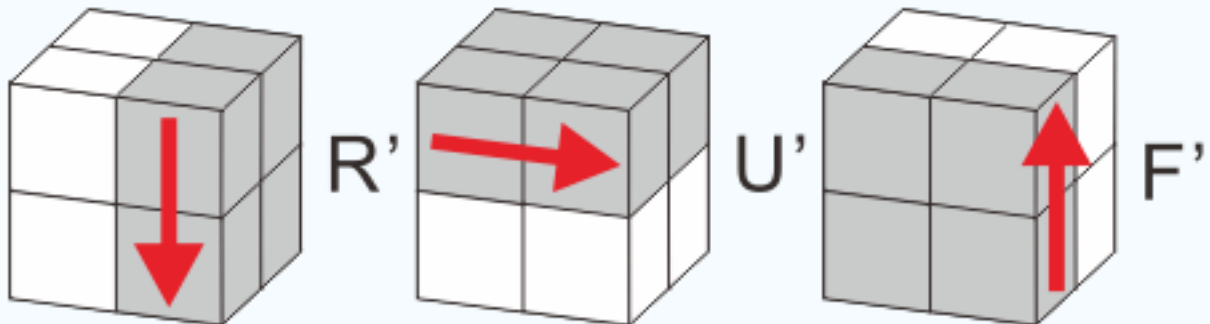
一个魔方公式由一个字符串组成，字符含义如下：

魔方的公式由代表方位的英文字母，数字以及单引号[]组成。
每个符号代表一个转动动作串联起来就组成了一个转动的序列就是一个公式规律如下：

Right右, Left左, Up上,
Down下, Front前, Back后



大写字母顺时针转90度



大写字母+'逆时针转90度

大写字母+2:转180度。如:R2=R+R

顺逆时针指该从魔方外部观察该面时的方向。

Input

第一行一个正整数 t 表示有 t 数据组数 ($1 \leq t \leq 10$)
接下来 t 行每行一个字符串 s 表示魔方公式 ($1 \leq |s| \leq 10^4$)
注意公式中的 ' ascii码为39

Output

对于每一组数据输出一行，如果可以按照公式旋转后还原输出一行一个字符串 YES ， 否则输出 NO 。

Example

| standard input | standard output |
|--|-----------------|
| 5 | YES |
| RR' | YES |
| F2B2 | NO |
| UUU | NO |
| LDL'D' | YES |
| R2F'UR'U2R2F'R'U2U'R2U'F2U'R'FR2U'R'URU'R'FU | |

Problem F. 溶液配制 I

Input file: standard input
Output file: standard output
Time limit: 2 seconds
Memory limit: 512 megabytes

小 H 有 n 瓶溶液，含有同一种溶质，第 i 瓶溶液的浓度为 w_i 。

他想用这 n 瓶溶液来配置一些新溶液。他可以选择 n 瓶中的任意瓶以任意的比例混合来得到一瓶新的溶液。对于某种特定浓度的目标溶液，他想知道有多少种溶液的选择方案可以配置得到该目标溶液。

一种选择方案可以看成 n 的 2^n 个子集中的一个。若目标浓度为 x ， n 的某个子集 $S = \{a_1, a_2, a_3 \dots a_m\}$ 可以配置得到 x 浓度的溶液，当且仅当存在非负实数 $p_1, p_2, p_3 \dots p_m$ ，使得 $\sum_{i=1}^m p_i = 1$ 且 $\sum_{i=1}^m p_i w_{a_i} = x$ 。

由于选择方案可能很多请告诉他方案数模 $10^9 + 7$ 的余数。

Input

第一行两个正整数 n, q ，表示有 n 瓶溶液， q 个询问 ($1 \leq n, q \leq 10^5$)。

接下来 n 行，每行一个小数 w_i 表示第 i 瓶溶液的浓度，格式固定两位整数位，三位小数位。

接下来 q 行，每行一个小数 x_i 表示第 i 次询问的目标溶液浓度，格式固定两位整数位，三位小数位。

Output

输出 q 行，每行一个整数表示方案数模 $10^9 + 7$ 的余数。

Example

| standard input | standard output |
|----------------|-----------------|
| 3 3 | 0 |
| 10.000 | 5 |
| 15.000 | 3 |
| 16.000 | |
| 00.000 | |
| 15.000 | |
| 15.999 | |

Note

样例解释：

对于第一个询问浓度00.000没有一种方案可以配置得到。

对于第二个询问浓度15.000有五种方案：
 $\{10.000, 16.000\}$, $\{15.000\}$, $\{15.000, 16.000\}$, $\{10.000, 15.000\}$, $\{10.000, 15.000, 16.000\}$

对于第三个询问浓度15.999有三种方案：
 $\{10.000, 16.000\}$, $\{15.000, 16.000\}$, $\{10.000, 15.000, 16.000\}$

Problem G. 溶液配制 II

Input file: standard input
Output file: standard output
Time limit: 3 seconds
Memory limit: 512 megabytes

小 H 有 n 瓶溶液，含有相同的两种溶质，第 i 瓶溶液的两种溶质浓度分别为 (v_i, w_i) 。
他想用这 n 瓶溶液来配置一些新溶液。他可以选择 n 瓶中的任意瓶以任意的比例混合来得到一瓶新的溶液。对于某种特定浓度的目标溶液，他想知道有多少种溶液的选择方案可以配置得到该目标溶液。
一种选择方案可以看成 n 的 2^n 个子集中的一个。若目标两种溶质浓度为 (x, y) ， n 的某个子集 $S = \{a_1, a_2, a_3 \dots a_m\}$ 可以配置得到浓度为 (x, y) 的溶液，当且仅当存在非负实数 $p_1, p_2, p_3 \dots p_m$ ，使得 $\sum_{i=1}^m p_i = 1$ 且 $\sum_{i=1}^m p_i v_{a_i} = x$ ， $\sum_{i=1}^m p_i w_{a_i} = y$ 。由于选择方案可能很多请告诉他方案数模 $10^9 + 7$ 的余数。

Input

第一行两个正整数 n, q ，表示有 n 瓶溶液， q 个询问 ($1 \leq n, q \leq 2000$)。
接下来 n 行，每行两个小数 $v_i \ w_i$ 表示第 i 瓶溶液的浓度，格式固定两位整数位，三位小数位。
接下来 q 行，每行两个小数 $x_i \ y_i$ 表示第 i 次询问的目标溶液浓度，格式固定两位整数位，三位小数位。

Output

输出 q 行，每行一个整数表示方案数模 $10^9 + 7$ 的余数。

Example

| standard input | standard output |
|----------------|-----------------|
| 4 4 | 7 |
| 00.000 00.000 | 8 |
| 20.000 00.000 | 0 |
| 00.000 20.000 | 4 |
| 20.000 20.000 | |
| 10.000 10.000 | |
| 00.000 00.000 | |
| 30.000 20.500 | |
| 00.001 00.000 | |

Problem H. 数 01 串

Input file: standard input
Output file: standard output
Time limit: 1 second
Memory limit: 512 megabytes

给定一个长为 n 的 01 串 S ，小 Y 会对这个字符串执行两种操作：

- 选择一对相邻的相同字符，将和它们不同的一个字符插入到中间。
- 选择一对相邻的不同字符，将任意一个字符插入到中间。

现在小 Y 想知道在原串上执行 a 次第一种操作和 b 次第二种操作后可以得到多少种本质不同的 01 串。如果无法执行这么多操作，则认为无法得到任何字符串。

由于答案很大，小 Y 只想知道答案对 $10^9 + 7$ 取模后的值。

定义两个字符串 A, B 本质不同，当且仅当 $|A| \neq |B|$ 或存在 $1 \leq i \leq |A|$ 使 $A_i \neq B_i$ 。

Input

输入第一行有三个整数 $n, a, b (1 \leq n, a, b \leq 10^6)$ 。
第二行给出一个字符串 S ，保证 S 为 01 串且 S 长度为 n 。

Output

一行一个整数，表示答案。

Example

| standard input | standard output |
|----------------|-----------------|
| 4 1 1 0011 | 7 |

Problem I. Mai 语言

Input file: standard input
Output file: standard output
Time limit: 1 second
Memory limit: 512 megabytes

小 X 最近学习了一种新的语言 —— mai 语言。Mai 语言是一个描述韵律和节奏的语言。在本题中你只需要处理简化后的 mai 语言。

具体来说，一份简化的 mai 语言的文件由若干行组成。每一行中仅包含 `{}`、数字和 `,`。其中 `{}` 的 ASCII 码分别为 123, 125, 44。

同时，对于每一行：

- 必须由 `{x}` 的形式开头， x 为一个整数。
- 每一行中 `{x}` 后仅包含若干个 `,`，其中每一个 `,` 表示 $\frac{1}{x}$ 个节拍。

一份文件中的**总节拍数**是所有 `,` 代表的节拍数的和。

小 X 想要书写一份 mai 语言的文件，由于这是他第一次使用这种语言，他给自己做出了以下限定：

- 整份文件包含恰好 n 行，且每行有不超过 m 个字符。他不希望浪费任何一行，因此每行中至少包含一个 `,`。
- 该文件的总节拍数是 k 。
- 文件中每一行的 x 互不相同，且均为 $2^t (t \in \mathbb{N})$ 的形式。同时他讨厌太大的数，因此他限制 x 小于 2^{30} 。

小 X 知道你是 C 语言大神，因此希望你帮他用程序生成一份满足他的所有要求的 mai 语言代码。如果无论如何也生成不了他所希望的代码，输出 `-1`。

Input

输入一行三个整数 $n, m, k (1 \leq n \leq 20, 1 \leq m \leq 50, 1 \leq k \leq 100)$ 。

Output

如果无法生成所希望的代码，输出 `-1`。

否则输出 n 行，每行一个字符串。

Example

| standard input | standard output |
|----------------|--|
| 3 40 3 | {16},,,,,,,,,,,,,, {32},,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,, {1}, |

Note

在样例 1 中，第一行共有 16 个逗号，表示 16 份 $\frac{1}{16}$ 个节拍，总共一个节拍。同理，第二行共 32 份 $\frac{1}{32}$ 个节拍，第三行共一份 1 一个节拍，加起来的总节拍数是 3。

同时，第一行共 19 个字符，第二行共 35 个字符，第三行共 4 个字符，每一行的字符数均不超过 40，因此为一个合法的构造。

Problem J. 传送

Input file: **standard input**
Output file: **standard output**
Time limit: 3 seconds
Memory limit: 256 megabytes

你有一个数轴，数轴上有 n 个点，它们的坐标依次为 $1, 2, \dots, n$ 。
数轴上被施加了 m 个传送魔法，第 i 个传送魔法可表为 a_i, b_i, c_i, d_i ，表示该魔法可以在坐标 $[a_i, b_i]$ 范围内的任意点使用，从而任意指定 $[c_i, d_i]$ 范围内的点并传送到那里。所有传送魔法均满足 $[a_i, b_i] \subseteq [c_i, d_i] \subseteq [1, n]$ ；
你现在需要对于 $i = 1, 2, \dots, n$ 分别求解：从坐标为 i 的点出发，任意顺序、任意次数地使用任意魔法，可以到达的点的最小坐标和最大坐标。

Input

第一行输入整数 T ($1 \leq T \leq 10^5$)，表示数据组数。
对于每组数据，第一行输入两个整数 n, m ($1 \leq n \leq 10^5, 0 \leq m \leq 10^5$)，表示坐标范围和传送魔法个数。
随后 m 行，每行包含四个整数 a_i, b_i, c_i, d_i ，保证 $[a_i, b_i] \subseteq [c_i, d_i] \subseteq [1, n]$ ，表示第 i 个传送魔法可以在坐标 $[a_i, b_i]$ 范围内使用，传送到 $[c_i, d_i]$ 范围内的点。
保证 T 组数据的 $\sum n, \sum m$ 均小于 10^5 。

Output

对于每组数据，输出 n 行，每行包含以空格间隔的两个数 l_i, r_i ，分别表示坐标为 i 的点可以到达的最小坐标和最大坐标。

Example

| standard input | standard output |
|----------------|-----------------|
| 2 | 1 1 |
| 4 0 | 2 2 |
| 4 2 | 3 3 |
| 1 1 1 3 | 4 4 |
| 3 3 1 4 | 1 4 |
| | 2 2 |
| | 1 4 |
| | 4 4 |

Problem K. 循环小数

Input file: standard input
Output file: standard output
Time limit: 1 second
Memory limit: 256 megabytes

小G突然觉得进制很神奇！在发现同一个数可以转化成各种进制表示下的小数，而这些小数长的各种各样之后，他觉得更神奇了！

小G想，对于给定的 a, s, b, t ，是否可以构造一个数使得它在 a 进制和 b 进制下均为无限循环小数，但是 a 进制下最短循环节长度为 s ， b 进制下最短循环节长度为 t ？小 G 是构造苦手，所以他把这个问题交给你了。

你需要给小 G 两个以十进制表示的正整数 p, q ，表示你构造出来一个分数 $\frac{p}{q}$ 满足上述条件，或者告诉小G该条件下无解。小 G 无法阅读 long long 范围之外的数，所以他要求你的答案满足 $1 \leq p, q \leq 2^{63} - 1$ ，如果构造不出来这个范围上的答案则也视作无解。不过，你不需要对分数约分，这种事小G也可以做到。

Input

第一行输入整数 T ($1 \leq T \leq 10^5$)，表示数据组数。
随后 T 行，每行一组数据，包含以空格间隔的四个整数 a, s, b, t ，满足 $a \neq b$ 且 $2 \leq a, b \leq 100$ 且 $1 \leq s, t \leq 100$ 且 $a^s, b^t \leq 10^{12}$ 。

Output

每组数据输出一行。如果无解，输出 -1 ；否则输出两个空格间隔的正整数 p, q ($1 \leq p, q \leq 2^{63} - 1$)，表示答案。

Example

| standard input | standard output |
|----------------|-----------------|
| 3 | -1 |
| 2 3 4 5 | 12 13 |
| 5 4 3 3 | 1 16 |
| 11 4 5 4 | |

Note

若某个小数，从小数点后某一位开始向右的部分为非全0的一节数字无止尽地首尾相接循环，则称其为无限循环小数，这一节数字称为循环节。最短循环节即长度最短的循环节。比如 $\frac{1}{14}$ 在十进制下对应 $0.0714285714285714285\dots$ ，它从小数点后第二位开始循环，最短循环节长度为 6。

Problem L. 道路

Input file: **standard input**
Output file: **standard output**
Time limit: 1 second
Memory limit: 512 megabytes

在公元 114 年，小 Z 成为了 Z 国的国王。小 Z 成为国王后决定每年出访一个边境城市并进行考察。为此他需要拟定自己每年的出行计划。

Z 国中共有 n 个城市，并且首都的编号为 1，其他城市的编号分别为 $2 \sim n$ 。这些城市之间由 $n - 1$ 条道路连接，并且任意两个城市之间可以经由若干道路互达（也就是说这些城市形如一棵树）。我们定义**边境城市**是所有仅与一个城市相连且不为首都的城市。

每年小 Z 需要选择一个未被考察的边境城市，并且从首都出发沿着道路前往这个城市。在前往边境城市的旅途中每经过一个除首都之外的**之前考察过程中从未访问过**的城市时，他会在这个城市稍作停留并进行考察。在考察完边境城市后他会返回首都。

小 Z 每年的日程安排是十分紧凑的。因此他希望自己每年在考察的过程中花费的时间尽量平均，从而让自己能更方便地安排其他日程。因此，他希望每年出行过程中考察的城市数量的**极差**尽量小，即最大值和最小值的差尽量小。

由于 Z 国的城市非常多，小 Z 没有时间安排自己的考察计划。请你写一个程序，计算其每年考察城市数量的极差最小是多少。

Input

输入第一行一个整数 $n(1 \leq n \leq 2 \times 10^5)$ 表示城市的数量。
第二行 $n - 1$ 个整数，表示 $2 \sim n$ 每个点的父亲编号。

Output

输出一行一个整数，表示答案。

Example

| standard input | standard output |
|----------------|-----------------|
| 6 1 2 2 4 1 | 1 |

Problem M. 石子游戏

Input file: **standard input**
Output file: **standard output**
Time limit: 2 seconds
Memory limit: 256 megabytes

Alice 和 Bob 在玩一个石子游戏，桌面上有 n 个石子，Alice 和 Bob 轮流进行下面操作，Alice 先手。

- 如果当前桌面上石子的个数 x 是偶数，可以选择拿走 1 个或者 $\frac{x}{2}$ 个。
- 如果当前桌面上石子的个数 x 是奇数，只能选择拿走 1 个。

第一个不能进行操作的人（即轮到该玩家时桌面上没有石子时）输掉游戏。
如果 Alice 和 Bob 都按最优策略进行游戏，谁会获胜？

Input

一行一个整数 t 表示有 t 组数据。 ($1 \leq t \leq 10^6$)
接下来行每行一个整数 n ($1 \leq n \leq 10^6$)

Output

对于每组数据如果Alice 获胜输出 Alice 否则输出 Bob。
每组数据答案之间换行。

Example

| standard input | standard output |
|----------------|-----------------|
| 2 | Alice |
| 1 | Bob |
| 2 | |