

## Multiplication

时间限制：1 s

空间限制：64 MB

### 题目描述

病毒的繁殖非常迅速。

如果某一天培养皿里有 $x$ 个病毒，那第二天，病毒的数量就会变成 $x^2$ 。

现在实验室有 $k$ 个病毒，搬砖工Reverie想知道，至少需要几天，病毒数量才能不小于 $n$ ？

### 输入描述

第一行一个正整数 $T$ ，表示测试的组数。

每组数据两个正整数 $n, k$ ，含义如题面所示。

$1 \leq T \leq 10, 1 \leq n \leq 10^9, 2 \leq k \leq 10^9$

### 输出描述

每组数据一行内输出一个整数，表示答案。

输入样例：

2  
1 2  
3 2

输出样例：

0  
1

## Spread

时间限制：1 s

空间限制：64 MB

### 题目描述

SARS-COV2是一种传染性非常强的病毒，在不做好防护措施的情况下，与携带者接触就可能被感染，被感染的人在不发病的情况下又可以感染其他人。现有一批人确诊感染，有关部门排查了确诊者的行程轨迹，凡是与感染者接触的人都有可能被感染，你能帮忙计算有多少人有被感染的风险吗（包括已经确诊的人）？

### 输入描述

第一行一个正整数 $T$ ，表示测试的组数。

每组数据第一行三个正整数 $n, m, t$ ，分别表示被筛查的总人数，确诊感染的人数和接触行为数。

之后一行 $m$ 个正整数，表示确诊感染者的编号。（编号从1到 $n$ ，不会重复出现）

之后 $t$ 行，每行2个正整数，表示一次接触行为的两个参与者编号。（两个编号不会相同，接触行为没有时间先后顺序）

$1 \leq T \leq 10, 1 \leq m \leq n \leq 100000, 1 \leq t \leq 200000$

### 输出描述

对于每组数据，一行内输出一个整数表示答案。

输入样例：
<pre>1 5 2 2 1 3 1 2 4 5</pre>
输出样例：
3

## Transport

时间限制：1 s

空间限制：64 MB

### 题目描述

某市现有一批COVID-19患者需要从小区运送到医院，但是因为疫情小区没有车辆，需要从指挥部征调车辆来小区将病人送往医院。

现在，我们想知道，将病人运往医院的最短路程是多少？

如果因障碍物等原因不可到达，输出−1。

城市一个 $n$ 行 $m$ 列的网格图，行数从上到下为1到 $n$ ，列数从左到右为1到 $m$ ，只能向上下左右四个方向行走，并且不能走出城市。

### 输入描述

第一行一个正整数 $T$ ，表示测试的组数。

每组数据第一行两个整数 $n, m$ ，表示城市网格的行数和列数。

之后 $n$ 行，每行 $m$ 个字符，'.'表示该位置可以走，'\*'表示该位置不可以走。

之后一行6个正整数  $x_1, y_1, x_2, y_2, x_3, y_3$  分别表示指挥部，小区和医院的坐标，三点相异且不存在障碍物。（ $x$ 行数， $y$ 列数）

$1 \leq T \leq 10, 1 \leq n, m \leq 1000$

$1 \leq x_i \leq n, 1 \leq y_i \leq m$

### 输出描述

输出 $T$ 行，每行一个整数表示答案。

输入样例：
<pre>1 3 3 ... .*.* ... 1 3 1 1 3 3</pre>
输出样例：
6

## OneTrunKill

时间限制：1 s

空间限制：64 MB

## 题目描述

Reverie在玩一款回合制卡牌游戏，双方玩家需要操控自己的式神战斗。

现在Reverie场上有2个式神，每个式神都有自己的若干种卡牌，如无特殊说明，使用一张卡牌需要一点鬼火。

式神有攻击力属性，普通攻击消耗一点鬼火，每回合所有式神总共只有一次普通攻击机会。

回合开始时有总共有两点鬼火。

卡牌分为形态牌和战斗牌。

形态牌会覆盖式神的攻击并增加新的效果。

战斗牌会临时增加式神攻击并使其战斗。

手牌中的卡牌可以直接使用，卡组中的卡牌需要加入到手牌才能使用。抽卡时，按照顺序从卡组中抽取一张加入手牌。

瞬发：每回合使用的第一张瞬发牌不消耗鬼火。

鼓舞：特殊的攻击加成，式神普通攻击时附加且清零。

妖刀姬(攻击3)：妖刀姬对敌方牌手造成伤害时，她的战斗牌本回合获得瞬发。

1. 见切(附加1点攻击)：战斗。
2. 战意(附加2点攻击)：战斗。

萤草(攻击2)：萤草的形态牌获得瞬发且使用时抽一张牌。

3. 勇气之光(攻击3)：形态。使用时，鼓舞：获得2点攻击。
4. 安魂之光(攻击3)：形态。使用时，获得1点鬼火。

现在给出手牌和卡组剩余卡牌，你能计算出本回合最多能对敌方玩家造成的多少伤害吗？

## 输入描述

第一行一个正整数 $T$ ，表示测试的组数。

每组数据第一行两个正整数 $n$ ， $m$ ，分别表示手牌数量，卡组剩余卡牌数量。

之后一行 $n$ 个正整数，表示手牌编号。

之后一行 $m$ 个整数，表示卡组剩余卡牌编号。

## 输出描述

每组数据，一行内输出一个整数表示答案。

输入样例：

```
1
1 1
3
1
```

输出样例：

```
9
```

## 说明

手牌：勇气之光

卡组：见切

萤草使用勇气之光，瞬发，不消耗鬼火，鼓舞+2，抽到见切

妖刀姬攻击，消耗1点鬼火，造成3+2=5点伤害

妖刀姬使用见切，消耗1点鬼火，造成4点伤害

## SSR

## 题目描述

Reverie在玩一款卡牌游戏，因为她实在是太非了，又没钱氪金，所以一直抽不到SSR。

她很郁闷，打算自己开发一个公平的游戏，这个游戏里，抽卡时获得SSR的概率为 $\frac{1}{2}$ ，绝对公平。

现在她想知道，假如每次抽卡的结果独立，抽N（N为偶数）次卡时，刚好有一半卡牌是SSR的概率为多少？

答案对1,000,000,007取模。

分数取模的定义： $\frac{x}{y} \equiv x * y^{-1} \pmod{m}$ ，其中  $y * y^{-1} \equiv 1 \pmod{m}$

## 输入描述

第一行一个正整数 $T$ ，表示数据的组数。

之后 $T$ 行，每行一个偶数 $N$ ，表示抽卡次数。

$1 \leq T \leq 100, 2 \leq N \leq 1,000,000$

## 输出描述

输出 $T$ 行，每行一个整数表示答案。

输入样例：

2  
2  
4

输出样例：

500000004  
375000003

## 非对称加密算法RSA

时间限制：1 s

空间限制：64 MB

### 题目描述：

RSA算法是现在使用最广泛的非对称加密算法，比如 HTTPS 加密连接、苹果的APP签名就使用了RSA。

非对称加密算法的主要优势就是使用两个而不是一个密钥值：一个密钥值用来加密消息，另一个密钥值用来解密消息。这两个密钥值在同一个过程中生成，称为密钥对。用来加密消息的密钥称为公钥，用来解密消息的密钥称为私钥。用公钥加密的消息只能用与之对应的私钥来解密，私钥除了持有者外无人知道，而公钥却可通过非安全管道来发送或在目录中发布。比如区块链加密虚拟货币比如比特币就是基于非对称加密算法，公钥为钱包地址，私钥为钱包密码。

RSA算法主要有以下几个步骤：

1. 随机选择两个质数  $p, q$
2. 令  $n = p * q$ ，由欧拉公式  $\phi(n) = (p-1) * (q-1)$  计算与  $n$  互质的整数的个数  $\phi(n)$
3. 取  $e \in 1 < e < \phi(n)$  且  $e$  与  $\phi(n)$  互质。 $(n, e)$  作为公钥对，工业环境中  $e$  取 65537
4. 令  $e * d \pmod{\phi(n)} = 1$ ，计算  $d$ 。 $(n, d)$  作为私钥对。计算  $d$  可以利用扩展欧里几得算法进行计算，注意  $d$  为正整数才有效。

公钥用来加密，私钥用来解密

加密：密文 = 明文 <sup>$e$</sup>   $\pmod{n}$

解密：明文 = 密文 <sup>$d$</sup>   $\pmod{n}$

现在给出一对  $p, q$  的值， 你需要根据这一对质数计算出公钥和私钥，  $e$  取 **65537**， 并对给出的数字加密。

为了题目简单合理，这里的  $p$  和  $q$  都是大于1000小于10000的正质数，在实际运用中这两个数至少有1024位。

#### 输入描述

前两行分别给出  $p$  和  $q$

下一行给出需要加密的数字  $m$ ，  $m$  为小于500000000的正整数

#### 输出描述

第一行为计算出来的  $d$  的值

第二行为对  $m$  加密后的结果

输入样例：

7477

7481

20200202

输出样例：

46071233

30986104

#### 说明

$n = 55935437$ ,  $\phi(n) = 55920480$ ,  $d = 46071233$ ,

$30986104 = 20200202^{65537} \bmod 55935437$

#### 备注

$d$  实际情况有多个可能值，这里求的  $d$  为满足条件的最小正整数

## 网络线路选择

时间限制：1 s

空间限制：64 MB

#### 题目描述：

在这个特殊的时期，很多同学小时候在家上课的梦想得以实现。宅家刷网课时代已开启，请于下方补交电信费用。

*Ivyhole* 有一家电信公司，他的老顾客 *StarrySky* 为了能更加顺利的看网课，想要升级一下家中的宽带。由于 *StarrySky* 囊中羞涩，而作为其私下好友 *Ivyhole* 也深知这一点，所以 *Ivyhole* 决定以“回馈老顾客”的活动帮助 *StarrySky* 解决难题。

很快，*Ivyhole* 的提议得到了公司领导的认可，但是，想要参加此活动的老顾客必须答对一道问题，否则，你将与本次活动无缘。具体问题如下：

该电信公司有  $n$  条恰好连成一行的网络线路需要维修，每条线路有  $m$  种维修规格可以选择，由于 *Ivyhole* 开发的新技术，只要这  $n$  条线路中有任意两条相邻线路所使用的维修规格相同，则可以起到加强信号传输速率的功效。换句话说，假设数组  $a$  表示为  $n$  条网络线路各自所选择的维修规格，则满足： $\exists i(1 \leq i < n \wedge a_i = a_{i+1})$  的维修方案就能起到加强信号传输速率的功效。

现在，需要 *StarrySky* 回答出一共有多少种能够起到加强信号传输速率功效的维修方案，由于答案可能很大，同时，直接对  $p$  取模十分常见，故此题需要对  $n \cdot p$  取模。

#### 输入描述：

本题为多组输入输出。

第一行输入一个正整数  $T(1 \leq T \leq 10^4)$ ，表示测试数据的组数。

对于每组测试数据，输入三个正整数  $n, m, p(1 \leq n, m, p \leq 10^5)$ ，表示有  $n$  条网络线路，每条线路有  $m$  种维修规格的选择，将答案对  $n \cdot p$  取模。

输出描述：

对于每组测试数据输出一行一个非负整数，表示能起到加强信号传输速率功效的维修方案的数量对  $n \cdot p$  取模的结果。

输入样例：
1 3 2 3
输出样例：
6

说明：

假设这两种维修规格分别用 0 1 表示，则所有可能的 6 种满足要求的维修方案为：  
(000)(001)(011)(100)(110)(111).

## 神奇的硬币 II

时间限制：4 s

空间限制：128 MB

题目描述

*StarrySky* 有  $n$  枚神奇的硬币（下标从  $1 \sim n$ ），每枚硬币具有固定的价值  $val_i$  以及融合能量  $E_i$ ，同时，商店中有  $m$  件物品（下标从  $1 \sim m$ ），每件物品都有一个固定的重量  $w_i$ 。（注：该世界中硬币的价值、融合能量以及物品的重量都有可能为负数。）

在 *StarrySky* 的世界里，硬币的使用规则与现实世界不同，在他的世界里，只要满足硬币的价值  $\geq$  物品的重量，*StarrySky* 就必须将这枚硬币的融合能量融入这件物品中，成为该物品的能量值，但是，这枚硬币本身并不会被消耗。换句话说，如果当前硬币的价值为  $val$ ，融合能量为  $E$ ，那么，所有满足  $val \geq w_i(1 \leq i \leq m)$  的物品的能量值均会增加  $E$ 。

对于同一件物品  $i$ ，相同的硬币的能量只能融入这件物品不超过 1 次，但是不影响其它的硬币对这件物品的能量融入，即：1 号硬币的能量可以融入第  $i$  件物品，同样的，第  $n$  号硬币的能量也可以融入此件物品，当然前提是都要满足上述要求。

初始状态下，每个物品能量值均规定为 0.

当  $n$  枚硬币的能量全部融入相应的物品中之后，*StarrySky* 就可以获得能量值最大的物品（即使该能量值最大的物品实际并没有任何一个硬币的能量融入，*StarrySky* 也可以获得该物品），如果有多个物品的能量值相同且都是最大值，则 *StarrySky* 会优先获得序号最小的物品。

现在，*StarrySky* 希望知道自己能够获得的物品编号是多少？由于 *StarrySky* 刚在另外一个商店搬完物品，现在汗流浹背，实在写不动程序来解决这个问题，只好向同为 *ACMer* 的你求救，希望你能帮帮 *StarrySky*，给出他想要的答案。

输入描述：

第一行输入两个正整数  $n, m(1 \leq n, m \leq 10^6)$ 。

第二行输入  $n$  个整数  $val_i (-10^9 \leq val_i \leq 10^9)$ ，表示每个硬币的价值。

第三行输入  $n$  个整数  $E_i (-10^3 \leq E_i \leq 10^3)$ ，表示每个硬币的融合能量值。

第四行输入  $m$  个整数  $w_i (-10^9 \leq w_i \leq 10^9)$ ，表示每个物品的重量。

输出描述：

输出仅一行一个正整数，表示 *StarrySky* 最终能够获得的物品的编号为多少（物品编号以输入的顺序，从 1 开始顺序编号）。

输入样例：
5 5 3 5 6 3 8 3 5 6 3 8 3 2 5 1 6
输出样例：
1

说明：

初始每个物品能量值分别为：0 0 0 0 0

融入第一个硬币的能量后，每个物品的能量值变为：3 3 0 3 0

融入第二个硬币的能量后，每个物品的能量值变为：8 8 5 8 0

融入第三个硬币的能量后，每个物品的能量值变为：14 14 11 14 6

以此类推...

最终，所有物品的能量值分别为：25 25 19 25 14

此时，编号为 1, 2, 4 的物品的能量值最大，取编号最小的物品，所以答案为 1

## 神奇的硬币 I

时间限制：1 s

空间限制：64 MB

题目描述

*StarrySky* 有  $n$  枚神奇的硬币（下标从  $1 \sim n$ ），每枚硬币具有固定的价值  $val_i$ ，同时，商店中有  $m$  件物品（下标从  $1 \sim m$ ），每件物品都有一个固定的重量  $w_i$ 。

在 *StarrySky* 的世界里，硬币的购买规则与现实世界不同，在他的世界里，只要满足硬币的价值  $\geq$  物品的重量，*StarrySky* 即可顺利购买这件物品，但是，这枚硬币并不会被消耗。换句话说，如果当前硬币的价值为  $val$ ，那么，所有满足  $val \geq w_i (1 \leq i \leq m)$  的物品都会被购买。

对于同一件物品  $i$ ，相同的硬币只能购买这件物品不超过 1 次，但是不影响其它的硬币对这件物品的购买，即：1 号硬币可以选择购买第  $i$  件物品，同样的，第  $n$  号硬币也可以选择购买此件物品。

现在，*StarrySky* 希望用这  $n$  枚硬币购买尽可能多的物品。

显然，*StarrySky* 也作为一个 *ACMer*，不会用这个问题来麻烦大家，毕竟训练时间是宝贵的。但是，在用这  $n$  枚硬币以上述准则全部购买完物品之后，*StarrySky* 发现购买的物品实在太多了，*JK* 牌小汽车装不下了。因此，*StarrySky* 只好忍痛割爱，选择只购买这  $m$  件物品中最受欢迎的几件物品。

所谓最受欢迎是指：这  $m$  件物品中，被不同硬币所购买次数最多的物品。

显然，最受欢迎的物品可能不止有一件，所以，*StarrySky* 希望知道最受欢迎的物品的数量。由于现在的 *StarrySky* 已经搬物品搬到汗流浹背，实在写不动程序来解决这个问题，于是他向同为 *ACMer* 的你求救，希望你能帮帮 *StarrySky*，求出最受欢迎的物品的数量。

输入描述：

第一行输入两个正整数  $n, m (1 \leq n, m \leq 10^6)$ 。

第二行输入  $n$  个正整数  $val_i (1 \leq val_i \leq 10^9)$ ，表示  $n$  个硬币的价值。

第三行输入  $m$  个正整数  $w_i (1 \leq w_i \leq 10^9)$ ，表示  $m$  个物品的重量。

输出描述：

输出仅一行，一个整数表示最受欢迎的物品的数量；特殊的，如果这  $n$  枚硬币连一件物品都买不了，则输出  $-1$ 。

输入样例：

```
5 5
3 5 6 3 8
3 2 5 1 6
```

输出样例：

```
3
```

说明：

第一枚硬币可以购买下标为 1, 2, 4 的物品

第二枚硬币可以购买下标为 1, 2, 3, 4 的物品

第三枚硬币可以购买下标为 1, 2, 3, 4, 5 的物品

以此类推.....

可以发现，下标为 1, 2, 4 的物品的购买次数最多，所以最受欢迎的物品数量为 3.

比赛链接：<https://ac.nowcoder.com/acm/contest/4746>

邀请码：2020wfinal