



浙江农林大学  
ZHEJIANG A&F UNIVERSITY

# 第二十六届程序设计竞赛

## 暨百度之星选拔赛

### 正式赛试题册

题号	时间限制	空间限制	题名
A	1s	256MB	乘法 (easy)
B	1s	256MB	Love and Pease
C	1s	256MB	来不及了，就这个吧
D	1s	256MB	活塞高手
E	1s	256MB	开倒
F	1s	256MB	学术不端 (easy)
G	1s	256MB	学术不端 (hard)
H	1s	256MB	对拍
I	3s	256MB	拯救飞船
J	2s	1024MB	这辈子算是有了
K	2s	512MB	乘法 (hard)

**比赛开始前，严禁翻阅！**

浙江农林大学 ACM 集训队  
2024 年 6 月 2 日 13:00 ~ 17:00

## Problem A. 乘法 (easy)

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

你会乘法吗？

小黄现在有 4 个数  $a, b, c, d$ 。其中：

- 构成  $a$  的数字从高位到低位单调不增。
- 构成  $b$  的数字从高位到低位单调不减。
- 构成  $c$  的数字从高位到低位先单调不增后单调不减。
- 构成  $d$  的数字从低位到高位先单调不减后单调不增。

请你求出  $a \times b \times c \times d$  的结果。

本题有对应的 *easy*、*hard* 版本，多个版本之间仅有数据范围的区别，通过困难版本的代码可以直接通过简单版本。本题为简单版本。

### Input

四行，每行一个整数个数  $a, b, c, d$  ( $1 \leq a, b, c, d \leq 2 \times 10^4$ )，表示需要用这 4 个满足特殊性质的数相乘。

### Output

输出一个整数，表示  $a \times b \times c \times d$  的结果。

### Example

standard input	standard output
321	1096521876
123	
212	
131	

## Problem B. Love and Pease

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

小黄正在关注一个赛事中名叫 Love and Pease 的战队，尤其关注其中一个叫做 fruit 的队员。小黄要视 fruit 的比赛表现来决定自己在网络上对他的评价。由于小黄在出题太忙了没时间看比赛，就让小包帮忙发一下每一场的战绩，但小包不熟悉这款游戏，只发了 Love and Pease 战队的战绩，并没有输赢情况和对方战队的战绩信息。

小包一共给了小黄  $n$  场比赛的战绩，每场比赛包含 Love and Pease 战队 5 个人的信息，其中第一组数据属于 fruit，每个人 3 个数据  $k, d, a$ ，其中  $k$  为 kill (杀敌数)， $d$  为 death (死亡数)， $a$  为 assist (助攻数)。由于小包给的战绩中没有输赢的情况，小黄只能基于已知数据进行猜测：如果 Love and Pease 战队某场比赛中总杀敌数 大于或等于 总死亡数，则猜测 Love and Pease 战队赢得这场比赛。

每名选手基于战绩数据可以求出本场比赛的  $kda$  (战损比)，计算方法如下：

- $kda = (k + a)/d$
- 如果  $d = 0$ ， $kda = +\infty$

众所周知，胜利方  $kda$  最高的玩家是 MVP，失败方  $kda$  最高的玩家是 SVP。若有选手和 fruit 并列，则认为 fruit 是 MVP 或 SVP。

现在小黄开始在心里给 fruit 打分，规则如下：

- 初始给 fruit 选手 0 分，按顺序每场比赛给 fruit 结一次分数；
- 在一场比赛中，如果 Love and Pease 战队获胜，则给 fruit 加  $p$  分，如果同时 fruit 还获得了 MVP，则额外再给 fruit 加  $p$  分；如果 Love and Pease 战队战败，则给 fruit 扣  $q$  分，但如果 fruit 获得了 SVP，则本场比赛不给 fruit 扣分。
- 特别的，分数不会扣到 0 分以下，也不会加到 100 以上，分数到达 100 之后就不会再扣分了。

如果 fruit 能在小黄心中打到 100 分，则小黄会在互联网上疯狂吹捧 fruit，否则小黄会在网上狠狠地攻击 fruit。

请你根据给出的战绩帮忙统计 fruit 能在小黄心中能否打到 100 分。

### Input

第一行有三个整数  $n, p, q$  ( $1 \leq n, p, q \leq 200$ )，分别表示小黄拿到数据的比赛场数，Love and Pease 战队获胜时小黄给的加分和战败时小黄给的扣分。

接下来有  $5 \times n$  行，表示  $n$  场赛事的战绩，在每场比赛中，第 1 行表示 fruit 的战绩，接下来 4 行表示队友的战绩，每行包含三个整数  $k_i, d_i, a_i$  ( $0 \leq k_i, d_i, a_i \leq 200$ )，分别表示该队员本场比赛的杀敌数，死亡数，助攻数。

## Output

如果 fruit 在小黄心中能得到 100 分，输出 YES，否则输出 NO，输出不区分大小写 (yEs,yes,No,no 等都被视为合法输出)。

## Examples

standard input	standard output
1 10 30 5 3 3 2 3 1 1 2 3 4 5 2 33 2 3	NO
1 50 20 33 3 0 2 3 1 1 2 3 4 5 2 3 2 3	YES

## Problem C. 来不及了，就这个吧

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

由于小黄一拖再拖，校赛临近题目还没出完。小黄现在灯尽油枯，才思枯竭，打算到算法竞赛网站上偷点 idea。

小黄到 codeforces 上找了  $n$  道题组成一个题单，到 atcoder 上找了  $m$  道题组成另一个题单。根据题目的难度预测，小黄需要花费  $a_i$  分钟来做 codeforces 题单中的第  $i$  题，花费  $b_i$  分钟来做 atcoder 题单中的第  $i$  题。

小黄还有点强迫症，对于每个题单中的题，小黄只会优先做编号小的题，再做编号大的题，只要编号小的题还没做，就不会做编号大的题。因此，小黄每次会选一个题单，做其中还没做的编号最小的题。

留给小黄想 idea 的时间只剩  $k$  分钟了，在这段时间里，小黄最多能做几道题？

### Input

第一行三个整数  $n, m, k$  ( $1 \leq n, m \leq 2 \times 10^5, 1 \leq k \leq 10^9$ )，表示 codeforces 题单有  $n$  道题，atcoder 题单有  $m$  道题，还剩  $k$  分钟时间做题。

第二行  $n$  个整数  $a_1, a_2, \dots, a_n$  ( $1 \leq a_i \leq 10^9$ )，表示 codeforces 题单中每道题需要花费的时间。

第三行  $m$  个整数  $b_1, b_2, \dots, b_m$  ( $1 \leq b_i \leq 10^9$ )，表示 atcoder 题单中每道题需要花费的时间。

### Output

输出一个整数，表示小黄最多能做的题数。

### Examples

standard input	standard output
3 4 240 60 90 120 80 150 80 150	3
3 4 730 60 90 120 80 150 80 150	7

### Note

在第一个样例中，小黄可以花费 230 分钟做 3 题，分别是花费 60 分钟和 90 分钟做 codeforces 题单上的第 1,2 题，花 80 分钟做 atcoder 题单上的第 1 题。

## Problem D. 活塞高手

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

众所周知，活塞的作用就是推动物体。

但是活塞的推力有限制，无法同时推动过多的物体。

将若干个活塞放在一排，每个活塞向右放置（这意味着它只能推动它右侧的物体）。在这一排中，每个位置要么是活塞，要么没有放置任何物体。

当一个活塞触发时，如果：

- 这个活塞的右侧连续 12 个位置都放置了活塞，那么活塞的推力将不足以推动那么多物体，不会发生变化。
- 这个活塞的右侧第一个位置没有放置活塞，那么将没有东西被推动，不会发生变化。
- 否则，会将右侧所有连续放置的活塞向右推动一个位置，右侧原本的第一个位置将空出来。

现在将这些活塞摆放好，由活塞开头，由活塞结尾，共有  $n$  个位置，每个位置上如果为 0，意味着这个位置没有放置活塞，如果为 1，意味着这个位置有放置活塞。每次可以触发任意一个活塞，触发操作可以进行  $114514^{114514}$  次，在操作过程中，活塞的位置可以由于被推动而向右无限延伸。

请问操作结束后相距最远的两个活塞中间最多间隔多少个位置。

### Input

第一行一个整数  $n$  ( $2 \leq n \leq 2 \times 10^6$ ) 表示初始这一排活塞的摆放的长度。

第二行有一个长  $n$  的 01 串，其中 0 表示该位置没有放置活塞，1 表示该位置有放置活塞。保证开头结尾都为活塞。

### Output

输出一个整数，表示进行  $114514^{114514}$  次操作后相距最远的两个活塞中间最多间隔多少个位置。

### Example

standard input	standard output
10 1000110011	9

### Note

在第一个样例中启动位于第 9 个位置上的活塞，活塞的位置分布将会变成 10001100101 很容易可以发现最左边的活塞与最右边的活塞中间相差了 9 个位置，因此最终的答案为 9。

## Problem E. 开倒

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

许多人转生到异世界之后都希望成为勇者打倒魔王，只有小黄立志成为异世界第一倒狗。

这不，小黄今天找到了一家偏僻的冒险家协会，里面有不少商品十分便宜，他准备倒卖这些商品来大赚一笔。但小黄太贪婪了，他的空间戒指早就已经被各种以前买的商品塞满了。幸运的是，冒险家协会能够提供空间戒指临时容量扩充服务，总共有  $n$  种不同的套餐，第  $i$  个套餐耗费  $a_i$  金，使空间戒指的容量暂时增加  $b_i$  单位。所有的这种升级戒指服务都可以重复购买，并且效果可以叠加。小黄可以通过这种暂时的容量来把想倒卖的商品带走。

冒险家协会会有  $m$  个商品，根据小黄顶级商人的判断，其中第  $i$  个商品能够使小黄赚到  $c_i$  金的差价，但需要占用空间戒指  $d_i$  单位容积。

这种临时容量扩充只对小黄今天在这里倒卖装商品有效，因此除非小黄能通过这次倒卖商品赚取更多的利润，他不会愿意将金币花费在购买空间戒指的临时容量扩充服务上。小黄想知道，扣除临时容量扩充的费用，小黄在这个冒险家协会最多能够赚多少金利润。

### Input

第一行两个正整数  $n, m$  ( $1 \leq n, m \leq 1000$ )，分别表示升级空间戒指套餐和商品的数量。

接下来  $n$  行，每行两个正整数  $a_i, b_i$  ( $1 \leq a_i \leq 10^9, 1 \leq b_i \leq 10^8$ )，分别表示第  $i$  个套餐的价格和能临时增加空间戒指的容量。

接下来  $m$  行，每行两个正整数  $c_i, d_i$  ( $1 \leq c_i \leq 10^9, 1 \leq d_i \leq 100$ )，分别表示第  $i$  个商品能倒卖赚到的价格和需要占用空间戒指的容量

### Output

一个整数，表示扣除临时容量扩充的费用，小黄在这个冒险家协会最多能赚多少金利润。

### Example

standard input	standard output
3 1	114514
1000 1	
10000 1	
100000 1	
115514 1	

### Note

对于样例一，我们可以先花 1000 元获得 1 个单位的容量，接着倒卖价格为 115514 元的商品，最终可以获取 114514 元的利润。

**Problem F. 学术不端 (easy)**

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

小黄看着眼前的实验数据已经汗流浹背了，很显然，实验数据显示，这批样本并不能达到预期效果，这样下去论文就发不出去了，不要说别的，就连毕业都成问题！那么现在能做的事情只剩下一件事了，那就是对实验数据进行一些优美的修改，只选取其中的部分数据，这样一来数据确实全部是实验产生的，又能达到预期效果。

现在有一个长度为  $n$  的序列，表示这批样本的实验数据。为了让实验结果看起来足够稳定，请你找到一个长度大于等于 2 的子段，使得该子段的方差最小，并告诉小黄这个最小的方差乘以子段长度平方的结果。

记序列的一个长度为  $m$  的子段为  $a'_1, a'_2, \dots, a'_m$ ，这个子段的平均数  $E(a') = \frac{a'_1 + a'_2 + \dots + a'_m}{m}$ ，这个子段的方差  $D(a') = E(a'^2) - E^2(a')$ （其中  $E(a'^2) = \frac{a'^2_1 + a'^2_2 + \dots + a'^2_m}{m}$ ）。如果这个子段的方差是原序列所有子段中最小的，请输出  $D(a') \times m^2$ 。

本题有对应的 *easy*、*hard* 版本，多个版本之间仅有数据范围的区别，通过困难版本的代码可以直接通过简单版本。本题为简单版本。

注：本题故事纯属虚构，小黄没有任何学术不端行为，也请同学们不要有学术不端行为。

**Input**

第一行一个整数  $n$  ( $2 \leq n \leq 1000$ )，表示序列的长度。

第二行有  $n$  个整数  $a_1, a_2, \dots, a_n$  ( $0 \leq a_i \leq 1000$ )，表示实验数据。

**Output**

一个整数，表示最小的方差乘以子段长度平方的结果  $D(a') \times m^2$ 。

**Example**

standard input	standard output
3 1 2 1	2

**Note**

第一个样例中，我们可以选择全部的数字 1, 2, 1 其方差为  $\frac{2}{9}$ ，可以证明这是方差最小的子段。

**Problem G. 学术不端 (hard)**

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

小黄看着眼前的实验数据已经汗流浹背了，很显然，实验数据显示，这批样本并不能达到预期效果，这样下去论文就发不出去了，不要说别的，就连毕业都成问题！那么现在能做的事情只剩下一件事了，那就是对实验数据进行一些优美的修改，只选取其中的部分数据，这样一来数据确实全部是实验产生的，又能达到预期效果。

现在有一个长度为  $n$  的序列，表示这批样本的实验数据。为了让实验结果看起来足够稳定，请你找到一个长度大于等于 2 的子段，使得该子段的方差最小，并告诉小黄这个最小的方差乘以子段长度平方的结果。

记序列的一个长度为  $m$  的子段为  $a'_1, a'_2, \dots, a'_m$ ，这个子段的平均数  $E(a') = \frac{a'_1 + a'_2 + \dots + a'_m}{m}$ ，这个子段的方差  $D(a') = E(a'^2) - E^2(a')$ （其中  $E(a'^2) = \frac{a'^2_1 + a'^2_2 + \dots + a'^2_m}{m}$ ）。如果这个子段的方差是原序列所有子段中最小的，请输出  $D(a') \times m^2$ 。

本题有对应的 *easy*、*hard* 版本，多个版本之间仅有数据范围的区别，通过困难版本的代码可以直接通过简单版本。本题为困难版本。

注：本题故事纯属虚构，小黄没有任何学术不端行为，也请同学们不要有学术不端行为。

**Input**

第一行一个整数  $n$  ( $2 \leq n \leq 10^6$ )，表示序列的长度。

第二行有  $n$  个整数  $a_1, a_2, \dots, a_n$  ( $0 \leq a_i \leq 1000$ )，表示实验数据。

**Output**

一个整数，表示最小的方差乘以子段长度平方的结果  $D(a') \times m^2$ 。

**Example**

standard input	standard output
3 1 2 1	2

## Problem H. 对拍

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

小包今天比赛写了个对拍程序，结果跑了好多组数据都没发现自己的程序和暴力写法有什么区别。小黄发现，这道题需要的数据是一个长度为  $n$  的序列  $A$ ，序列  $A$  是关于  $1, 2, \dots, n$  的一个排列，并且只有在满足以下条件时才会出现小包的程序和暴力写法答案不同的情况：对于任意  $i$  均使得  $A_i$  之后的所有逆序对都小于  $A_i$ 。其中，某个逆序对小于  $A_i$  定义为逆序对的第二个成员小于  $A_i$ 。

小包把一组数据交给你，请你判断这个数据能否使得小包的程序和暴力写法答案不同。

### Input

第一行一个整数  $n$  ( $1 \leq n \leq 10^6$ )，表示序列的长度。

第二行  $n$  个整数  $A_1, A_2, \dots, A_n$  ( $1 \leq A_i \leq n$ )，表示需要检验的序列。

### Output

请你判断这个数据能否使得小包的程序和暴力写法答案不同，如果能使答案不同，则输出 YES，否则输出 NO，输出不区分大小写 (yEs, yes, No, no 等都被视为合法输出)。

### Examples

standard input	standard output
10 10 8 9 7 5 4 6 1 2 3	Yes
10 5 3 1 10 9 7 2 6 4 8	No

### Note

在第二个样例中，在 10, 9 为一对逆序对，对于  $A_1 A_2 A_3$ ，它们均小于 9，故不满足条件，输出 No。

## Problem I. 拯救飞船

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

小包在驾驶飞船经过小黄家时被小黄强大的气场影响，需要紧急关闭飞船的动力炉。

飞船的动力炉的原始结构是一颗  $n$  个节点组成的树，目前所有节点均为开启状态。小包需要将所有节点转换为关闭状态。

由于小黄的气场过于强大，动力炉中的一个节点遭遇到了破坏，其结构分解为了一个森林（森林中可能仅有一棵树）。

小包每次可以关闭一条节点全部为开启状态的链上所有的节点，同时花费该链所在树大小  $-$  链的长度 的代价。

关闭动力炉必须按照特定顺序关闭，简单来说，除了每棵树上第一条被关闭的链以外，其它被关闭的链至少有一端与其它链上的节点距离等于 1。

小包希望以最小的代价关闭飞船上所有未被破坏的动力炉，但是他实在太笨了，甚至连定位到被破坏的动力炉都做不到，所以他向你发起了请求。

小包将告诉你动力炉的原始结构，请你求出任意一个节点被破坏后小包彻底关闭动力炉需要付出的代价。

其中链的长度定义为该链上点的数量。

### Input

第一行一个整数  $n$  ( $1 \leq n \leq 10^6$ )，表示树的节点数。

接下来  $n-1$  行，每行两个整数  $u, v$  ( $1 \leq u, v \leq n$ )，表示  $u, v$  号节点之间存在一条边。

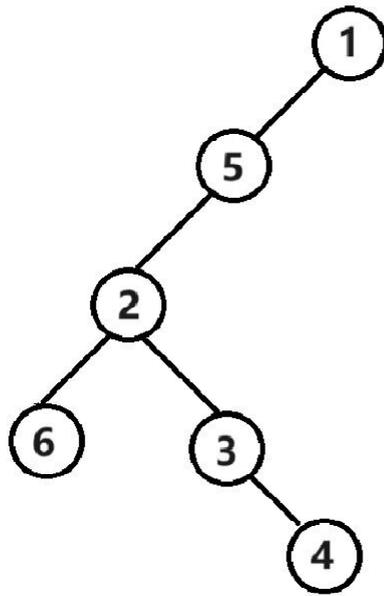
### Output

输出一行  $n$  个整数，其中第  $i$  个整数表示  $i$  号动力炉被破坏时小包彻底关闭动力炉时需要付出的代价。

### Example

standard input	standard output
6	5 0 0 5 0 0
3 2	
5 2	
6 2	
4 3	
1 5	

### Note



样例中的树

对于第一个样例，如果节点 1 被破坏了，我们可以先删除 5,2,3,4 这条链，其代价为 1，接着我们可以删除点 6，其代价为 4，因此输出 5。如果节点 2 被破坏了，我们可以先删除 5,1 这条链，再删除 3,4 这条链，最后删除点 6，删除它们的代价都为 0。

## Problem J. 这辈子算是有了

Input file: standard input  
 Output file: standard output  
 Time limit: 2 seconds  
 Memory limit: 1024 megabytes

小黄今天一觉睡醒，发现自己这辈子可能发生的所有事情被记录在一个流程树上，自己经历过或未来可能将要经历的重大决策变成了选择支，自己可以通过读档来到达任意一个选择支上，进行不同的选择，来进行不同的人生。

“我当 galgame 男主？真的假的。”小黄立刻读档回到过去，开始体验不同的人生。在这个过程中，小黄发现有些选择支可以只有一个选项，例如小黄的人生明明问了小黄是否要打 acm，却没有不打的选项。

由于可以读档回到选择支来体验不同的人生，小黄这辈子的走向从线性变成了树形，每个选择支位置相当于一个节点，做出不同的选择相当于进入这个节点的不同子树。小黄通过流程树可以看见，自己的人生总共有  $n$  个选择支，且从第一次选择开始，无论如何选择，这辈子最多不会经历超过 1000 个选择支。

小黄想要进行  $q$  次询问，每次询问中，小黄站在编号  $a_i$  的选择支上，想要知道这个选择支上未来可能经历的选择支中从近到远第  $m_i$  个选择支距离有多远。

### Input

第一行一个整数  $n$  ( $1 \leq n \leq 10^5$ )，表示小黄树形人生中选择支的数量。

第二行有  $n - 1$  个整数  $b_1, b_2, \dots, b_{n-1}$  ( $0 \leq b_i \leq n - 1$ )， $b_i$  表示编号为  $i$  的选择支的父节点，其中根节点即小黄这辈子第一个选择支的编号为 0。

第三行有一个正整数  $q$  ( $1 \leq q \leq 10^6$ )，表示询问的次数。

接下来  $q$  行，每行两个整数  $a_i, m_i$  ( $0 \leq a_i \leq n - 1, 0 \leq m_i \leq 10^6$ )，表示询问时所在的选择支和询问的远近。

### Output

对于每个询问输出一行，每行一个整数表示距离。如果选择支  $a_i$  未来可能经历的选择支不足  $m_i$  个，则输出 114514。

### Example

standard input	standard output
8	2
0 1 1 3 3 3 6	114514
3	2
1 4	
2 3	
3 4	

## Note

第一个样例中的第一个询问，距离点 1 第 1 远的节点为 2,3，第 3,4,5 远的点为 4,5,6，它们到点 1 的距离为 2 因此答案为 2。第二个询问中，节点 2 之后没有子节点了，因此输出 114514。

## Problem K. 乘法 (hard)

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

你会乘法吗？

小黄现在有 4 个数  $a, b, c, d$ 。其中：

- 构成  $a$  的数字从高位到低位单调不增。
- 构成  $b$  的数字从高位到低位单调不减。
- 构成  $c$  的数字从高位到低位先单调不增后单调不减。
- 构成  $d$  的数字从低位到高位先单调不减后单调不增。

请你求出  $a \times b \times c \times d$  的结果。

本题有对应的 *easy*、*hard* 版本，多个版本之间仅有数据范围的区别，通过困难版本的代码可以直接通过简单版本。本题为困难版本。

### Input

四行，每行一个正整数  $a, b, c, d$ ，表示需要用这 4 个满足特殊性质的数相乘。

记  $ans = a \times b \times c \times d$ ， $len = \log_{10}ans$ ，保证  $1 \leq len \leq 10^7$  且  $0 \leq a, b, c, d \leq ans$ 。

### Output

输出一个整数，表示  $a \times b \times c \times d$  的结果。

### Example

standard input	standard output
12345	9664923679138534050
64321	
123210	
98789	