

"科林明伦杯"哈尔滨理工大学第八届程序设计团队赛

(2018.12.9)

Problem List

Problem A. 数论题.....	1
Problem B. 咕咕咕.....	2
Problem C. 树上路径计数.....	3
Problem D. 所以我也想玩这个序列游戏.....	4
Problem E. 格子染色计数.....	5
Problem F. 曹孟德和他的十二维空间投影.....	6
Problem G. 前缀你好呀.....	7
Problem H. 刘禅的课程.....	8
Problem I. 乘胜追击.....	9
Problem J. 喵喵喵.....	10
Problem K. 汪汪汪.....	11
Problem L. 赤壁之战.....	12

Problem A. 数论题

Time Limit: 3000ms Memory Limit: 131072k

Description

求 $a_1x_1 + a_2x_2 + \dots + a_nx_n - dy = 0$ 的最小正整数解（是让 y 的值尽可能的小的正整数）

Input

输入文件包含多组测试数据

每组测试数据

第一行两个正整数 n, d

接下来一行 n 个数表示 $a_1 \dots a_n$

所有测试数据以 $n=0, d=0$ 结尾

$d \leq 40000, n \leq 100$, 每组数据不超过 6 组, $1 \leq a_i \leq 2 \times 10^9$;

Output

输出一个整数表示 y 在满足等式解都是非负整数时的最小解。

Sample

Input	Output
1 2 3 0 0	3

Hint

Problem B. 咕咕咕

Time Limit: 1000ms Memory Limit: 131072k

Description

给你一个字符串，请数出有多少个连续字符串"CCPC"，不区分大小写。

Input

输入第一行是数据组数 T ($T \leq 10$)

接下来 T 行每行有一个字符串。(字符串仅由大小写英文字母构成，长度 ≤ 100000)

Output

数出 T 行，每行输出对应字符串中"CCPC"的个数

Sample

Input	Output
2	1
CCpc	2
aCCpcCpcecpC	

Hint

Problem C. 树上路径计数

Time Limit: 1000ms Memory Limit: 131072k

Description

给定一棵有 n 个顶点的树, 你需要统计出树上所有长度为奇数的路径数量。路径长度为经过边的条数。s 到 t 和 t 到 s 视作相同。

Input

第一行为测试数据组数 T ($1 \leq T \leq 5$).

每组测试数据:

第一行有一个整数 n ($1 \leq n \leq 1e5$), 表示顶点数。

接下来 $n - 1$ 行 每行两个整数 u, v , 表示 u, v 之间存在一条边。

Output

一个整数, 路径长度为奇数的数量。

Sample

Input	Output
2	1
2	4
1 2	
4	
1 2	
2 3	
1 4	

Hint

Problem D. 所以我也想玩这个序列游戏

Time Limit: 1000ms Memory Limit: 131072k

Description

今天 dxy 休息, 他想出了一个序列游戏, 具体描述如下:

你有一个长度为 n 的正整数序列和一个正整数 m , 问其中是否存在一个非空子区间使得这个子区间的区间和是 m 的倍数。

Input

多组数据, 读入到文件结尾

对于每一组数据

第一行: 两个数 n, m

第二行: n 个正整数, 表示题目中的序列

$n \leq 10^6$, $m \leq 2000$, $0 < a[i] \leq 10^9$

Output

对于每组数据输出一行: 若存在所描述的区间, 则输出 YES, 否则输出 NO

Sample

Input	Output
5 3	YES
1 2 3 4 5	NO
5 100	
1 2 3 4 5	

Hint

Problem E. 格子染色计数

Time Limit: 1000ms Memory Limit: 131072k

Description

有排成一行的 n 个格子，你需要在 m 种颜色中选取 k 种颜色对这 n 个格子染色，要求 k 种颜色都要使用，且相邻格子的颜色不同，求方案数（答案对 $10^9 + 7$ 取模）。

Input

第一行为测试数据组数 T ($1 \leq T \leq 10$)。

每组测试数据：

第一行有两个整数 n, m, k . ($1 \leq n, m \leq 1e9, k \leq 1e6$)。

Output

一个整数，为染色方案数，输出答案对 $1e9 + 7$ 取模。

Sample

Input	Output
3	12
3 4 2	24
3 4 3	0
3 4 4	

Hint

Problem F. 曹孟德和他的十二维空间投影

Time Limit: 1000ms Memory Limit: 131072k

Description

曹孟德生活在十二维空间中，其坐标 P 用一个十二维向量 $x[1\sim 12]$ 表示。

对于一条空间中的直线 AB ，请求出其关于该直线的对称点

Input

第一行一个整数 T ，代表数据组数

之后每三行 12 个非负整数，分别为 P, A, B 的坐标

输入保证 $T \leq 8102$, AB 不为同一个点, P, A, B 每一维坐标值小于 32768

Output

对于每组数据输出一行 P 对称点 P' 的坐标，保留到小数点后两位，坐标用空格隔开，不要加行尾空格

Sample

Input	Output
2	-1.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	7.00 7.00 7.00 7.00 7.00 7.00 7.00
0 2 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	7.00 7.00 7.00 7.00 7.00
6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6	
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12	
12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1	

Hint

Problem G. 前缀你好呀

Time Limit: 2000ms Memory Limit: 131072k

Description

众所周知，每一个数都有唯一的质因数分解方案，例如 $120 = 2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 5$ ， $170 = 2 \times 5 \times 17$ (更多的例子不再详细解释)。

这天 DXY 来劲了，他定义了一个 $\text{prefix}(A, B)$ ， $\text{prefix}(A, B)$ 表示 A, B 两个数的质因数分解序列的最长公共前缀的乘积。如果他们没有最长公共前缀，则 $\text{prefix}(A, B) = 1$

例如：

$\text{prefix}(90, 126) = 18$

$90 = 2 \times 3 \times 3 \times 5$

$126 = 2 \times 3 \times 3 \times 7$

所以它们最长公共前缀为 2, 3, 3

乘积为 $2 \times 3 \times 3 = 18$

$\text{prefix}(3, 4) = 1$

$3 = 3$

$4 = 2 \times 2$

它们没有最长公共前缀，所以为 1

但是 DXY 仍然不满足，他给出了 n 个数，要求你求出：

$$\sum_{1 \leq i < j \leq n} \text{prefix}(a[i], a[j])$$

求求你满足 DXY 的好奇心！帮帮他解决这个再简单不过的问题吧！

Input

第一行：一个数 n，表示共有 n 个数。

第二行：n 个数，第 i 个数表示 $a[i]$ 。

$n \leq 10^5$, $1 \leq a[i] \leq 10^7$

Output

一个数，表示题目要求的答案。

Sample

Input	Output
4 9 8 6 1 5 1 1 1 1 1	7

Hint

Problem H. 刘禅的课程

Time Limit: 5000ms Memory Limit: 131072k

Description

刘禅对学习让太傅操碎了心。

刘禅有 n 种课程要学习（礼、乐、射、御、书、数等等），每个课程有对应的重要程度 $s[i]$ ，刘禅估计了一下，机智的他算出了每个课程他最后能得到的分数 $c[i]$ ，太傅给出了他最终成绩的计算公式：

$$\frac{\sum(s[i]c[i])}{\sum s[i]}$$

现在他可以推迟 k 门课程，使得他剩下的 $n-k$ 门课程的最终成绩尽量高，因为这样父皇才会让他出宫玩耍。

机智的刘禅已经算出了答案，不过他想考考你。

输出最高的不少于 $n-k$ 门课程的最终成绩。

Input

多组数据，请读入到文件末尾（数据组数不超过 10）

第一行两个非负整数 n, k ($1 \leq n \leq 1e5, 0 \leq k < n$)

第二行 n 个正整数 $s[i]$

第三行 n 个正整数 $c[i]$

$1 \leq s[i], c[i] \leq 1000$

Output

一个实数，四舍五入保留 6 位小数

Sample

Input	Output
3 1 1 2 3 3 2 1	2.333333

Hint

去掉最后一门课程即可。

$$\frac{(2 * 2 + 3 * 1)}{2 + 1} = \frac{7}{3}$$

Problem I. 乘胜追击

Time Limit: 1000ms Memory Limit: 131072k

Description

三国时期，群雄割据，战乱频繁。

公元 228 年，孙权派番阳太守周鲂诱骗曹休派兵前来，曹休果然中计。待孙权任陆逊为大都督，朱桓、全琮为左、右督，各领兵三万人迎击曹休时，曹方知被欺。但其仗恃兵力占优，仍决定与吴国交战。

彼时陆逊所率大军与曹休所率大军于石亭展开激战。陆逊探得曹休于长江边共驻扎 n 座军营，相互以粮道连接，其中第 1 座军营为大本营。当第 $i(i \geq 2)$ 座军营被攻陷时，营中残兵败将沿粮道向第 $f[i]$ 座军营逃窜。陆逊极善用兵，常人用 $a[i]$ 的兵力方能攻下第 i 座军营，而陆逊仅需 $a[i]-d[i]$ 的兵力即可攻下。倘给陆以 $a[i]$ 的兵力，则陆不仅能攻下第 i 座军营，还可乘胜追击，沿着军士逃跑方向攻下第 $f[i]$ 座军营。

陆逊善用兵如此，故而仅用了最少的兵力便大破曹休，攻下所有军营，生擒一万余人，缴获牛马驴骡车辆上万。

试问陆逊于石亭之战中共用兵力几何？

(以上史料来自百度百科且有删改，不保证真实准确性)

Input

第一行一个整数 $T(T \leq 50)$ ，代表数据组数

在每组数据中：

第一行一个整数 $n(2 \leq n \leq 50000)$ 表示军营数目

第二行有 $n-1$ 个整数 $f[2] \sim f[n](f[i] < i)$

第三行有 n 个整数 $a[1] \sim a[n](2 \leq a[i] \leq 1e9)$

第四行有 n 个整数 $d[1] \sim d[n](1 \leq d[i] < a[i])$

Output

对于每组数据，输出一行一个整数，表示陆逊攻下所有军营所需使用的最少兵力

Sample

Input	Output
1 4 1 1 3 100 50 2 5 2 49 1 1	7

Hint

输入数据量较大，请合理控制输入效率。

样例解释：

首先使用 2 兵力攻击军营 3，并追击至大本营 1。

然后使用 $5-1=4$ 兵力攻击军营 4。

最后使用 $50-49=1$ 兵力攻击军营 2。

共使用兵力 $2+4+1=7$ 。

Problem J. 喵喵喵

Time Limit: 5000ms Memory Limit: 131072k

Description

给一个字符串，将其分为**至多** k 段。对于每种划分方案，每段找到一个字典序**最大**的子串作为这个段的权值，**所有段的最大字典序**权值为这个划分方案的权值。问所有划分方案中，字典序**最小**的方案权值是多少。（注意上述中的“权值”代表一个字符串）

Input

本题有多组数据，对于每组数据：

第一行一个整数 k ，代表至多将字符串分为 k 段。

第二行一个字符串 s 。

数据组数不超过 10。

$1 \leq k \leq \text{length}(s) \leq 100,000$

字符串 s 只包含小写字母。

Output

对于每组数据，输出一个字符串代表答案。

Sample

Input	Output
2 ababa	ba

Hint

aba|ba

Problem K. 汪汪汪

Time Limit: 1000ms Memory Limit: 131072k

Description

给 n 个区间 $[l, r]$, 判断是否存在区间交叉。即是否存在 $1 \leq i < j \leq n$, 使得 $l_i < l_j < r_i < r_j$ 。

Input

多组数据

每组数据第一行一个整数 n , 第二行到第 $n+1$ 行每行两个数分别代表该区间的左右端点。

Output

如果存在交叉, 输出 "YES"; 否则输出 "NO"

Sample

Input	Output
2	YES
1 3	NO
2 4	
3	
1 7	
2 4	
5 6	

Hint

$1 \leq n \leq 1e5$, $1 \leq l_i < r_i \leq 2e5$, 每组数据中所有的 l, r 互不相同。

所有组数据 n 的和不超过 $1e6$ 。

读入数据较大, 请使用高效的读入方式。

Problem L. 赤壁之战

Time Limit: 4000ms Memory Limit: 131072k

Description

众所周知的，赤壁之战是曹孟德与孙仲谋两位魔法少女的战斗。

孙仲谋热爱部署，而曹孟德热爱击破。

战斗总共会进行 n 轮。由于魔法少女之间的战斗是回合制的，每个回合中都有且仅有一方会采取行动。

每个回合的操作只有两种可能

1 $l\ r$ 表示孙仲谋在 $[l, r]$ 这个区间内新部署了 $r-l+1$ 艘军舰，并且在蹙脚谋士刘玄德的帮助下对这 $r-l+1$ 艘军舰都释放了技能铁索连环，这 $r-l+1$ 艘军舰会形成一个舰队。

2 x 表示曹孟德在点 x 处释放技能大爆炸，消灭孙仲谋在 x 处的所有军舰，同时由于铁索连环的影响，被连上的军舰都会被消灭。

显然的，曹孟德的技能只能持续一回合，孙仲谋的舰队与舰队之间也不会相连，已经被摧毁的舰队也不会成为幽灵舰队继续存在

Input

第一行读入一个数 T 表示共有 T 组数据。

对于每组数据，第一行读入一个数 n ，表示共有 n 轮战斗。

接下来 n 行每行可能是 1 $l\ r$ 或 2 x ，意义如题面所示

Output

对于每个操作 2，输出这次攻击能消灭多少舰队

Sample

Input	Output
1	1
5	1
1 2 4	
2 2	
1 1 3	
1 2 4	
2 4	

Hint

读入数据较大，请使用高效的读入方式。