

第三届环球杯半决赛



赛事场次

2025年8月24日

本题集包含13道题目，共计21页。

ID	英文标题
A	虹彩宇宙 2
B	队列编辑器
C	相邻添加
D	圆形匹配
E	环形卷积 2
F	偶数电路
G	卡牌大师
H	树上捷径 I 乙醇
J	国际钓鱼奥林匹克竞赛
K	学位序列3
L	植物朋友2
M	细胞之旅 3

赞助商



问题A. 彩虹宇宙 2

时间限制：2.5秒内存限制：1024兆字节

杯之宇宙是小蓝鱼的栖息之地。宇宙中最大的行星名为彩虹地球，它是以 $(0, 0, 0)$ 为中心、半径为 r 的球体，位于三维欧几里得空间中。

小鳄鱼莫利托雷拉 (©) 在雷诺地球上经营航空公司。雷诺地球上有 $2n$ 个城市作为节点。对于每个 i ($i = 1, 2, \dots, n$)，都存在一条沿着雷诺地球表面第 $(2i+1)$ 个城市与第 $2i$ 个城市之间最短路径的航班。

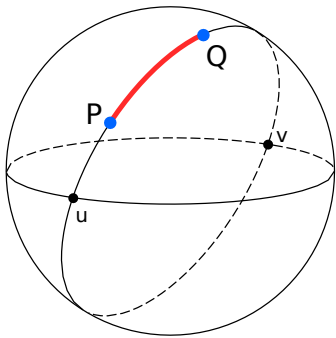


图1：球面上两点间的最短路径。
CC BY-SA 4.0 由 CheCheDaWaf1 发布于维基共享资源

小蓝鱼打算建造一所大学——友善大学。然而繁忙的空中交通严重干扰了小蓝鱼，他希望将大学建在远离噪音的地方。已知小蓝鱼的容忍阈值为 k ，他需要找出最大值 d ，使得至多 k 条航线与大学的最短距离严格小于 d 。

请注意，两点之间的距离是通过测量Rainow地球表面的最短路径计算得出，这并非三维欧几里得空间中的欧几里得距离。

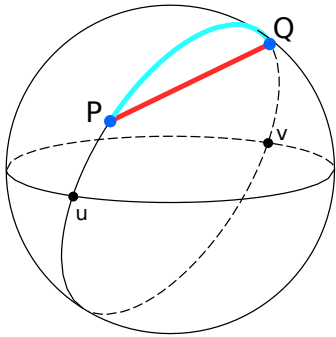


图2：P与Q之间的距离是浅蓝色路线的长度，而非红色线段。
CC BY-SA 4.0 由 PlatypusArchcow 发布于维基共享资源

输入

单个测试文件包含多个测试用例。输入首行包含整数 T ($1 \leq T \leq 10$)，表示测试用例数量。每个测试用例包含：

第一行包含三个整数 n ($1 \leq n \leq 100$)， k ($0 \leq k \leq n$) 和 r ($1 \leq r \leq 100$)，分别表示航班数量、小青鱼的耐受度以及雷诺星球的半径。

接下来的 $2n$ 行描述所有城市。其中第 i 行包含三个整数 x, y, z ($-100 \leq x, y, z \leq 100, x^2 + y^2 + z^2 > 0$)，表示第 i 座城市的坐标为



$$\sqrt{\frac{rx^2+y^2+z^2}{x^2}}, \sqrt{\frac{ry}{x^2+y^2+z^2}}, \sqrt{\frac{rz}{x^2+y^2+z^2}}.$$

对于每个 $i=1,2,\dots,n$ ，可以保证第 $(2i-1)$ 个城市与第 $2i$ 个城市在雷诺地球上既不会重合，也不会直接相对。因此，每次飞行在雷诺地球表面的最短路径都是唯一确定的。

保证所有测试用例中 n 的总和不超过100。

输出

对于每个测试用例，输出包含单个实数的行，表示 d 的最大值。

若绝对误差或相对误差不超过 10^{-6} ，则答案被接受。严格来说，设输出为 x ，评审答案为 y ，当且仅当满足以下条件时输出被接受：
$$\frac{|x-y|}{\max(1,|y|)} \leq 10^{-6}.$$

示例

标准输入	标准输出
3	235.619449019234
1 0 100	117.809724509617
0 0 1	235.619449019234
0 1 0	
2 0 100	
1 1 0	
1 -1 0	
-1 0 1	
-1 0 -1	
2 1 100	
1 1 0	
1 -1 0	
-1 0 1	
-1 0 -1	

注

对于第一个测试用例，精确答案为 75π 。对于第二个测试用例，精确答案为 25π

。对于第三个测试用例，精确答案为 75π 。



问题 B. 队列编辑器

时间限制：3 秒内存限制：1024 兆字节

小蓝鱼有两个队列 Q_1 和 Q_2 ，其容量分别为 m 和 $m+1$ 。初始时两个队列均为空。

他需要同时向两队列顺序添加若干元素。具体而言，需构造序列 c_1, c_2, \dots, c_k ，并将 $c_1, c_2, \dots, c(k)$ 按顺序同时加入两队列。

当添加元素时，若该元素已存在于队列中则不执行任何操作；否则将元素添加至队列末尾。若队列元素数量超过其容量，则弹出队列首元素。

现在，小青鱼给你两个队列的最终状态。这两个队列中的元素，从前到后，分别是 a_1, a_2, \dots, a_m 和 b_1, b_2, \dots, b_{m+1} 。

小蓝鱼想知道是否能构造出满足此条件的序列 c ，且该序列长度不超过 $50 \cdot m$ 。他知道在问题约束下，若存在解，其长度必不超过 $50m$ 。

输入

单个测试文件包含多个测试用例。输入首行包含整数 T ($T \neq 1$)，表示测试用例数量。每个测试用例包含：

输入的第一行包含一个整数 m ($m \geq 4$)，表示两个队列的大小。

输入的下一行包含 m 个整数 a_1, a_2, \dots, a_m ($1 \leq a_i \leq 10^9$)。保证数组 a 中的元素均不相同。

以下行包含 $m+1$ 个整数 b_1, b_2, \dots, b_{m+1} ($1 \leq b_i \leq 10^9$)。保证数组 b 中所有元素互不相同。

保证所有测试用例中 m 的总和不超过 2×10^4 。

输出

对于每个测试用例，若无法选出子序列，则输出单行字符串“ No”。

否则，输出第一行应包含单词“Yes”。随后，输出第二行应包含一个整数 k ($1 \leq k \leq 50 \cdot m$)，表示序列的长度。

接着输出 包含 k 个整数的行： c_1, c_2, \dots, c_k ($1 \leq c_i \leq 10^9$)，表示构造出的序列。若存在多个可行解，可输出任意一种。

示例

标准输入	标准输出
3	是
4	5
2 3 4 5	1 2 3 4 5
1 2 3 4 5	无
5	是
1 3 5 7 9	9
2 4 6 8 10 11	100 200 300 400 500 100 200 300 400
4	
100 200 300 400	
100 200 300 400 500	



问题c. 相邻加法

时间限制：1秒内存限制：1024兆字节

小青鱼有一串长度为 n 的整数序列，记为 a_1, a_2, \dots, a_n 。

对于给定的整数 $k \geq 2$ ，小青鱼可以执行以下操作序列任意次数（包括零次）：

- 首先，选择一个整数 i ，使得 $1 \leq i \leq n$ ，且 $1 \leq i+k \leq n$ ，并选择一个整数 x (x 可为负数)。
- 然后，将 x 加到 a_i 上，并将 $k \cdot x$ 加到 a_{i+k} 上。

小青鱼想知道，经过任意次数的运算后，能否使数组 a 的所有元素都相等。

输入

单个测试文件包含多个测试用例。输入首行包含整数 T ($1 \leq T \leq 10$) 表示测试用例数量。每个测试用例包含：

输入的第一行包含两个整数 n 和 k ($n \geq 2, 2 \leq k \leq 10^9$)。输入的下一行包含 n 个整数 a_1, a_2, \dots, a_n ($-10^{10} \leq a_i \leq 10^{10}$)。

保证所有测试用例中 n 的总和不超过 5×10^5 。

输出

对于每个测试用例，若能使数组 a 的所有元素相等，则输出单行单词“Yes”；否则输出单行单词“No”。

示例

标准输入	标准输出
3 3 2 9 42 2 4 4 7 5 3 40 63 64 96 1	是 是 否

注

对于第一个测试用例，可通过以下操作使 a 的所有元素相等：

- 选择元素 $i=2$ ， $x=4$ 。将 4 加到 a_2 中，并将 8 加到 $a_{(3)}$ 中。数组变为 $(9, 8, 10)$ 。
- 选择 $i=1$ ， $x=1$ 。将 1 加到 a_1 ，将 2 加到 a_2 。数组变为 $(10, 10, 10)$ 。

对于第二个测试用例，可通过以下操作使数组 a 的所有元素相等：

- 选择 $i=1$ ， $x=-1$ 。将 -1 添加到 a_1 ，并将 -4 添加到 a_2 。数组变为 $(3, 3)$ 。



问题 D. 圆形匹配

时间限制：3 秒内存限制：1024 兆字节

设 U 为长度为 $2m$ 的字符串，其中恰含 m 个 0 和 m 个 1。我们定义 $f(U)$ 为以下子问题的解：

考虑一个圆周上等间隔分布的 $2m$ 个点，按顺时针方向编号为 1 至 $2m$ 。初始时每个点上各有一个球。若 $U_i = 0$ ，则点 i 上的球为红色；若 $U_i = 1$ ，则球为蓝色。你可以执行以下操作任意次数（包括零次）：

- 选择一个球。假设它当前位于点 i 。你可以将其移动到点 $i+1$ 或 $i-1$ 。

此处，点 $2m+1$ 指代点 1 ，点 0 指代点 $2m$ 。

你的目标是达到这样的状态：对于每个点 i ，该点上的红球数量与蓝球数量相等。找出实现此目标所需的最小操作次数。

给定一个由 0 和 1 组成的长度为 n 的字符串 S 。同时给定 q 个查询。每个查询包含两个整数 l 和 r 。设 T 为 S 中从第 l 个字符到第 r 个字符（含）的子串。保证 T 中 0 和 1 的数量相等。计算 $f(T)$ 。

输入

输入的第一行包含两个整数 n 和 q ($1 \leq n, q \leq 2 \times 10^5$)。输入的下一行包含一个长度为 n 的字符串 S ，该字符串由 0 和 1

组成。

接下来的 q 行描述所有查询。其中第 i 行包含两个整数 l_i 和 r_i ($1 \leq l_i \leq r_i \leq n$)，表示一个查询。保证字符串 S 中从 l 到 r 的子串中 0 和 1 的数量相等。

输出

对于每个查询，输出单行包含一个整数，表示该查询的答案。



示例

标准输入	标准输出
10 3	2
1101000110	2
2 5	7
6 9	
1 10	
29 10	5
11000001110001010001100100001	1
16 21	5
24 25	5
6 11	13
7 12	6
1 10	1
14 21	2
10 11	2
1 4	15
14 17	
8 21	

注

让我们解释第一个测试用例的第一个查询。T= 1010。考虑子问题U= T。为实现目标，以下操作序列最优：

- 初始状态下，红色球位于点 2 和 4，蓝色球位于点 1 和 3。
- 将蓝色球从点3移至点2。
- 将红球从点4移至点1。

因此， $f(T)$ = 2。



问题E. 圆周卷积2

时间限制：3秒内内存限制：1024兆字节

在以 $O(n^{1.999})$ 复杂度解决 (min, +)-卷积问题后，小青鱼于 5202 年度 IEEE 计算机科学基础研讨会 (FOCS) 斩获最佳论文奖，现邀请你攻克下列难题。

小青鱼定义了两个序列 $a_0, a_1, \dots, a_{(n)-1}$ 与 $b_0, b_1, \dots, b_{(n)-1}$ (1)定义为长度为n的另一序列a× b，满足：

$$(a \times b)_k = \min_{(i+j) \equiv k \pmod n} (a_i + b_j)$$

对于正整数 t，小青鱼将序列 $a_0, a_1, \dots, a_{(n)-1}$ 的 t 次幂- (1) 定义如下：

$$a^t = \begin{cases} a & t=1 \\ a^{t-1} \times a & t>1 \end{cases}$$

现在，小蓝鱼给你一个**随机生成**的序列 $a_0, a_1, \dots, a_{(n)-1}$ ，长度为 n。他希望你计算序列 $a(n)$ ，即 $a^a \times a$

输入

输入的第一行包含一个整数 n ($1 \leq n \leq 5 \times 10^5$)。
输入的下一行包含 n 个整数 $a_0, a_1, \dots, a_{(n)-1}$ ($0 \leq a_i \leq 10^{(9)}$)，表示该序列。

保证数组 a_n 的每个元素都是通过从1到 10^9 之间**独立且均匀地随机**选择一个整数生成的。本题包含的测试用例不超过100个（包括示例）。

输出

输出单行，包含n个整数 c_0, c_1, \dots, c_{n-1} ，表示最终结果。

示例

标准输入			标准输出		
2			165377946	492378680	
82688973	409689707				
3			1930175334	2252588657	2270022107
965805101	983238551	643391778			



问题F. 偶数电路

时间限制：2秒内存限制：1024兆字节

小青鱼有一串正整数序列 a_1, a_2, \dots, a_n 。他希望从中选取一个最短的非空子序列，该子序列长度为偶数，且其异或和为零。具体而言，小青鱼需要构造一个索引数组： $1 \leq i_1 < i_2 < \dots < i_k \leq n$ ，满足：

- $k > 0$
- $k \equiv 0 \pmod{2}$
- $a_{i_1} \oplus a_{i_2} \oplus \dots \oplus a_{i_k} = 0$

此处， \oplus 表示按位异或运算（XOR）。例如： $2 \oplus 3 = 1$ ， $5 \oplus 1 = 4$ ， $3 \oplus 3 = 0$ 。
小蓝鱼想让你判断是否存在这样的子序列，若存在，则求该子序列的最短长度。

输入

输入的第一行包含一个整数 n ($1 \leq n \leq 10^5$)。输入的下一行包含 n 个整数 a_1, a_2, \dots, a_n ($a_i < 2^{22}$)。

输出

若无法选出子序列，则输出单行字符串“No”。
否则，输出首行应为单词“Yes”，次行应为单个整数，表示最小的 k 值。

示例

标准输入	标准输出
3 1 2 1	Yes 2
5 7 4 3 1 2	是 4
6 40 63 64 9 6 1	无

注

在第一个测试案例中，当 $k=2$ 且 $i_1=1, i_2=3$ 时，满足题目条件。因此答案为2。



问题 G. 牌技大师

时间限制：1秒内存限制：1024兆字节

小蓝鱼是张牌大师。今天他收到了 $3n$ 张牌。共有 n 种牌，每种牌恰好有3张相同的牌。每张牌上都写着三个整数： (a_i, b_i, c_i) 。他可以无限次执行以下操作：

- 首先选取2张卡片，且必须满足以下条件：
 - 假设两张卡牌分别为类型 i 和类型 j 。则以下条件至少有一个成立： $a_i = a_j$ ， $b_i = b_j$ ，或 $c_i = c_j$ 。
- 此时需弃掉两张选定卡片。（弃掉的卡片不可重复使用。）

小青鱼的目标是执行尽可能多的操作。请为它设计可行方案！

输入

≤≤x输入的第一行包含一个整数 n ($1 \leq n \leq 10^5$)。

≤输入的后续 n 行描述所有卡片。其中第 i 行包含三个整数 a_i, b_i 和 c_i ($1 \leq a_i, b_i, c_{(i)} \leq n$)。

输出

输出第一行应包含一个整数 k ，表示小青鱼最多可执行的操作次数。

后续 k 行描述所有操作。第 i 行包含两个整数 u_i 和 v_i ，表示一次操作。

示例

标准输入	标准输出
2 1 2 2 2 1 2	3 2 2 2 1 1 1
3 1 2 3 2 2 1 3 3 1	4 1 1 2 2 3 3 2 3

注

- 在第一个示例测试用例中，您最多可执行3次操作，具体操作如下：
- 弃掉两张类型为2的卡牌。
 - 弃掉一张2号牌和一张1号牌。
 - 弃掉两张类型为1的卡片。



问题H. 树上的捷径

时间限制：2秒内存限制：1024兆字节

你得到一棵有向树，包含 n 个顶点，每个顶点编号为 1 至 n 。该树以顶点 1 为根节点，且保证所有顶点均可从根节点到达。对于每个 $2 \leq i \leq n$ ，树中存在一条有向边，从顶点 p_i 指向顶点 i 。

小蓝鱼想在这个图中添加 n 条额外的有向边，以满足以下条件：

- 对于任意一对不同整数 (u, v) ，当 $1 \leq u < n$ 且 $1 \leq v \leq n$ ，则存在从顶点 u 到顶点 v 的路径，最多经过 4 条边。

帮助小青龙找到一种可能的边添加方案。

输入

单个测试文件包含多个测试用例。输入的第一行包含一个整数 T ($T \leq 2$)，表示测试用例的数量。每个测试用例如下：

输入的第一行包含一个整数 n ($n \geq 2$)。

输入的下一行包含 $n - 1$ 个整数 p_2, p_3, \dots, p_n ($1 \leq p_i < i$)，表示每个顶点 i 的父节点。

保证所有测试用例中 n 的总和不超过 4 000。

输出

对于每个测试用例，如果无法添加最多 n 条边来满足小青龙的要求，则输出单行单词“No”。

否则，输出第一行应包含单词“Yes”。

输出下一行包含新增边数 m ($0 \leq m \leq n$)。随后 m 行分别描述一条新增边，每行包含两个整数 u 和 v ($1 \leq u < v \leq n$) ——即第 i 条新增边的起点和终点。

示例

标准输入	标准输出
2	是
3	1
1 2	3 1
5	是
1 1 2 2	5
	1 4
	4 1
	3 3
	3 1
	5 2

注

在第一个测试用例中，通过添加从顶点 3 到顶点 1 的边即可满足题目条件。



问题 I. 乙醇

时间限制：2 秒内存限制：1024 兆字节

小蓝鱼正在玩弄几只瓶子。他的桌子上有 $n+2$ 个足够大的容器，编号为 $0, 1, \dots, n+1$ 。

初始时，容器 0 装有质量为 $\frac{X}{1000}$ 容器 $n+1$ 为空。对于每个 $i=1, \dots, n$ ，容器 i 内含总质量为 1 的均匀混合物，其中 $\frac{\text{包含 } E_i \text{ 乙醇}}{\text{包含 } E_i \text{ 乙醇} + E_i \text{ 水}}$ 乙醇。

小蓝鱼可重复执行以下操作任意（有限）次数（可能为零次）：

1. 选择一个索引 i ($0 \leq i < n$) 和一个实数 $x > 0$ ，使得当 $i \geq 1$ 时，容器当前所含混合物的质量至少为 $1+x$ （当 $i=0$ 时此条件不适用）。
2. 将质量为 x 的混合物从容器 i 转移至容器 $i+1$ ，然后搅拌容器 $i+1$ 的混合物 + 1 的容器内容物，使最终混合物均匀。

嗯...我知道你已经厌倦了又一个构造性问题。因此，小蓝鱼为你准备了这份礼物。他要求你找出在执行有限序列操作后，最终可能进入容器 $n+1$ 的乙醇质量的上确界（即最小上界，不一定能达到）。这个提议如何？

输入

测试文件包含多个测试用例。输入首行是一个整数 T ($1 \leq T \leq 1000$)，表示测试用例的数量。每个测试用例包含：

输入的第一行包含两个整数 n 和 X ($1 \leq n \leq 20, 1 \leq X \leq 1000$)。输入的下一行包含 n 个整数 E_1, E_2, \dots, E_n ($0 \leq E_i \leq 1000$)。

输出

对于每个测试用例，输出单行包含一个实数，表示操作后容器 $n+1$ 中乙醇质量的最大值。

若绝对误差或相对误差不超过 10^{-9} ，则答案被视为有效。具体而言，设输出值为 x ，评审组答案为 y ，当且仅当满足以下条件时输出才被接受：
$$\frac{\max(|x-y|, |x| \cdot 10^{-9})}{\max(1, |y|)} \leq 10^{-9}$$

示例

标准输入	标准输出
2 1 900 1000 2 345 678 910	0.59343034025940088812 0.29768625581348055032
1 3 210 406 364 961	0.18956125995075295122

注

例如，对于第一个测试案例，可通过以下操作使最终进入容器 2 的乙醇质量等于 $\frac{23}{45}$ 。



1. 将质量为0.5的混合物从容器0转移到容器1。
2. 将质量为0.4的混合物从容器1转移到容器2。
3. 将质量为0.4的混合物从容器0转移到容器1。
4. 将质量为0.5的混合物从容器1转移至容器2。

实际上，通过正确操作可获得约0.593...的结果。



问题J. 国际钓鱼奥林匹克竞赛

时间限制：2秒内
内存限制：1024兆字节

首届国际钓鱼奥林匹克竞赛（IOF）计划于今年在亚特兰蒂斯举行。来自世界各地的顶尖鱼类将角逐 *世界鱼类冠军* 的称号。

小青鱼将参加本次锦标赛。赛事主席小果冻鱼向他说明了今年比赛规则：将通过名为“巴拉特罗”的纸牌游戏决定胜负。

游戏中有 n 张牌，编号为 1 至 n 的整数。每张牌另有两个属性：点数和花色。点数与花色均为独立且均匀分布于 $[1, n]$ 区间内的随机整数，两张不同牌可能具有相同的点数或花色。

每张牌的索引号写在背面，点数和花色则印在正面。当前所有牌按索引号升序排列在桌面上，背面朝上。因此玩家知晓所有牌的索引号，但无法看到每张牌的点数和花色。

桌面上还有两个标有“点数”和“花色”的按钮。小凝胶鱼告诉小青鱼，他可以操作这两个按钮，规则如下：

- 若小青鱼按下标有“点数”的按钮，所有牌将按点数升序排列。
- 若按下“花色”按钮，所有牌将按花色升序排列。

小果冻鱼特别说明排序过程 *具有稳定性*。这意味着按下任一按钮后，对于任意两张牌：若其对应属性（取决于按钮类型）不同，数值较小的牌将出现在排序结果的前位；若属性相同，则保持原有相对顺序不变。

“你可以按多次按钮，”小果冻鱼说，“而且……你必须告诉我每张牌的确切点数和花色。”

小青鱼想知道：在最优策略下，正确猜中点数和花色的概率是多少。由于小水母鱼生活在 $F_{998244353}$ 的世界里，你只需给出模 998 244 353 的答案。

输入

输入第一行包含一个整数 n ($1 \leq n \leq 10^5$)。

输出

输出单行，包含一个整数，表示答案，取模 998 244 353。

示例

标准输入	标准输出
2	686292993
5	301495273
52	126716306

注

第一个示例中有两张牌，在该示例的约束条件下，小蓝鱼可采用以下策略：



首先，小青鱼按一次“点数”按钮检查两张牌是否交换，然后按一次“花色”按钮检查两张牌是否交换。

让我们考虑所有可能的结果：

- 若“点数”按钮与“花色”按钮均导致牌面交换，小靛鱼将按以下方式猜测：
 - 第一张牌点数为2，花色为1。
 - 第二张牌点数为1，花色为2。
- 若“点数”按钮导致交换而“花色”按钮未导致交换，小靛鱼将按以下方式猜测：
 - 第一张牌点数为2，花色为2。
 - 第二张牌的点数为1，花色为1。
- 若“点数”按钮与“花色”按钮均未触发交换，小靛鱼将按以下方式猜测：
 - 第一张牌的点数为1，花色为1。
 - 第二张牌的点数为2，花色为2。
- 若“点数”按钮未触发交换而“花色”按钮触发交换，小靛鱼将再次点击“点数”按钮：
 - 若第二次点击“点数”按钮后发生交换，小青鱼将按以下方式猜测：
 - *第一张牌点数为1，花色为2。
 - *第二张牌的点数为2，花色为1。
 - 若第二次点击“点数”按钮后未发生交换，小靛鱼将按以下方式猜测：
 - *第一张牌的点数为1，花色为2。
 - *第二张牌的点数为1，花色为1。

经证明，采用上述策略时，小靛鱼的胜率为 $\frac{5}{16} \equiv 686\,292\,993 \pmod{998\,244\,353}$ 猜中所有点数和花色的概率，这是所有策略中的最优解。



问题 K. 度序列 3

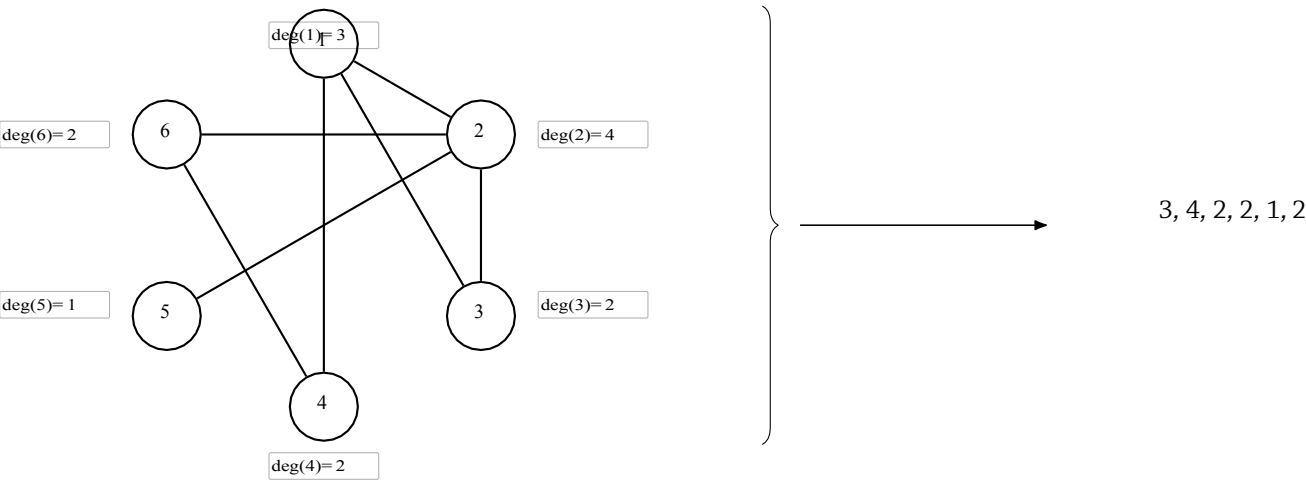
时间限制：3秒内存限制：1024兆字节

在第二届环球杯半决赛中，你发现了玛雅文明对图论的研究记录，这些记录位于奇琴伊察（Chich'en Itz'a）。在遗址中，你发现了古玛雅人记录的某些树的度序列。

后来，在2024年贵安ICPC集训营期间，你可能（也可能没有）解过题目“度序列2”。小青鱼迫不及待想与你分享这道题，但由于该赛题可能作为常规赛题出现在第四届环球杯中，他暂时无法透露详情。

但别失望！谁说必须先解完《度序列2》才能挑战《度序列3》？这就奉上！

回顾度序列的定义：对于一个具有 n 个顶点的**无向、简单**（即无多重边或自环）图，其度序列是一个长度为 n 的整数序列，记为 d_1, d_2, \dots, d_n ，其中 $d_{(i)}$ 等于顶点 i 的度（即与该顶点相连的边数）。



若存在一个简单无向图，使得该图的度序列恰好等于序列 a ，则称序列 a 为图形序列或有效度序列。例如， $(3, 4, 2, 2, 1, 2)$ 是一个有效度序列，因为上述描述的图将产生该度序列。

现在，小蓝鱼给你一个序列 a_1, a_2, \dots, a_n 。小蓝鱼希望你将这个序列转换为一个简单无向图的有效度序列。为此，小蓝鱼可以无限次执行以下操作：

- 选择索引 $1 \leq i \leq n$ 并更新 $a_i \leftarrow a_i - 1$ 。此操作的成本为 b_i 美元。
- 选择索引 $1 \leq i \leq n$ 并更新 $a_i \leftarrow a_i + 1$ 。此操作的成本为 b_i 美元。

给定序列 a 和 b ，你的任务是找到将序列 a 转换为有效度序列的最小总成本。

输入

单个测试文件包含多个测试用例。输入首行包含整数 T ($1 \leq T \leq 10$)，表示测试用例数量。每个测试用例包含：

第一行包含一个整数 n ($1 \leq n \leq 10^5$)。

输入的下一行包含 n 个整数 a_1, a_2, \dots, a_n ($0 \leq a_i \leq n$)，表示初始序列。



输入的下一行包含 n 个整数 b_1, b_2, \dots, b_n ($1 \leq b_i \leq 10^9$), 表示每次变更的成本。

保证所有测试用例中 n 的总和不超过 10^6 。

输出

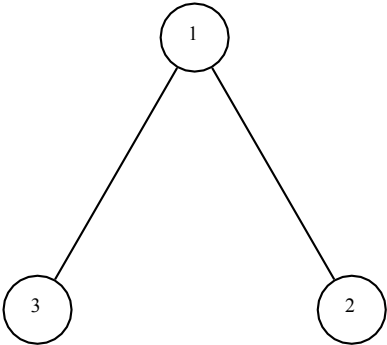
对于每个测试用例，输出包含一个整数的单行，表示该用例的答案。

示例

标准输入	标准输出
3	0
3	1
2 1 1	10002
100 1000 10000	
3	
2 1 0	
100 10 1	
5	
1 2 3 4 5	
1 10 100 1000 10000	

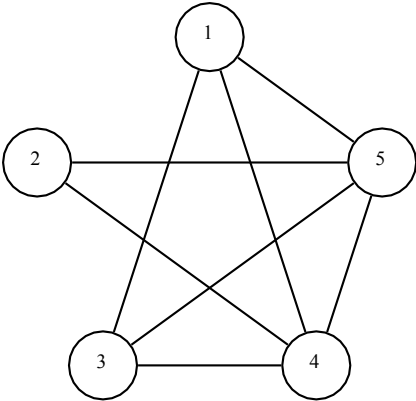
注

对于第一个测试用例，我们无需执行任何操作，因为 $(2, 1, 1)$ 本身已是有效的学位序列。



对于第二个测试案例，最优方案是更新 $a_3 \leftarrow a_3 + 1$ ，使得序列 a 变为 $(2, 1, 1)$ 。总成本为 $b_3 = 1$ 。

对于第三个测试用例，最优方案是先更新 $a_5 \leftarrow a_5 - 1$ ，然后更新 $a_1 \leftarrow a_1 + 1$ 两次，使得序列 a 变为 $(3, 2, 3, 4, 4)$ 。总成本为 $2 \cdot b_1 + b_5 = 10002$ 。





问题 L. 机器人朋友 2

时间限制：3 秒内存限制：1024 兆字节

小蓝鱼正在地图上指挥你最喜欢的机器人伙伴们。这张地图被表示为一个连通的无向图，包含 n 个顶点和 m 条边。顶点编号为 1 至 n ，第 i 个顶点的权重为 a_i 。边编号为 1 至 m ，第 i 条边的权重为 w_i 。

初始状态下， n 个机器人分别驻守在 n 个顶点上：第 i 个机器人位于 i 顶点。每日小青鱼可执行任意次数的以下操作：

- 选取当前位于顶点 u 的机器人 x ，以及权重为 w 的相邻边 (u, v) 。将机器人从 u 移动至 v 。此操作消耗 w 美元。
- 选择两个位于同一顶点 u 上的机器人 x 和 y ，将其合并为单一机器人。此操作消耗 a_u 美元。

小蓝鱼真心想让你开心，但...唉，你只爱其中一只机器人。因此小蓝鱼必须将所有机器人合并为一只。请帮它找出实现此目标所需操作的最小总成本！

输入

单个测试文件包含多个测试用例。输入的第一行包含一个整数 T ($T \leq 1$)，表示测试用例的数量。每个测试用例：

输入的第一行包含两个整数 n 和 m ($n \leq 10^5$)，分别表示顶点数和边数。

输入的下一行包含 n 个整数 a_1, a_2, \dots, a_n ($1 \leq a_i \leq 10^3$)，表示每个顶点的权重。

输入的接下来的 m 行描述了所有边。其中第 i 行包含三个整数 $u_{(i)}$ 、 $v_{(i)}$ 和 $w_{(i)}$ ($1 \leq u_{(i)}, v_{(i)} \leq n, 1 \leq w_{(i)} \leq 10^9, u_{(i)} \neq v_{(i)}$)，表示连接顶点 $u_{(i)}$ 和 $v_{(i)}$ 的边。该图保证连通，但同一对顶点间可能存在多条边。

保证所有测试用例中 n 的总和不超过 $5 \cdot 10^5$ ，且所有测试用例中 m 的总和不超过 10^6 。

输出

对于每个测试用例，输出单行包含一个整数，表示将所有机器人合并为单个你喜爱的机器人的最小总成本。

可证明在问题约束下始终存在有效方案。



示例

标准输入	标准输出
3	12
4 4	43214
2 3 7 1	0
1 2 3	
1 3 1	
2 3 2	
3 4 2	
5 4	
100000 100000 100000 100000 1	
1 2 10	
2 3 100	
3 4 1000	
4 5 10000	
1 0	
1000000000	



问题 M. 细胞中的旅行 3

时间限制：4 秒内存限制：1024 兆字节

你可曾造访过小蓝鱼王国？这片美丽——甚至堪称神奇——的土地，被构想为由 $2 \times 10^{100} + 1$ 个单元组成的直线，从 10^{100} 到 10^{100} 依次编号。王国的座右铭“代码即信仰”，彰显了竞赛编程在此地举足轻重的地位。其骄傲与荣耀的象征便是宇宙杯。



图3：承办第二届环球杯决赛。

王国总统——正是那条小青鱼——即将选定2026年第三届环球杯总决赛的举办城市。共有 n 支合格队伍，第 i 支队伍当前位于单元格 x_i 。

决赛开始前，所有队伍必须前往指定的主办赛区。王国境内有两种交通方式可供选择：

- 铁路：王国拥有主干铁路线，其中每个细胞可直接连接至 $i+1$ 和 $i-1$ 。相邻单元间移动费用为1美元。
- 航空运输：每个单元均设有机场。从单元 i 出发，可搭乘固定费用为 b 美元的航班前往单元 j ，费用均为 b 美元。

小蓝鱼并不在意旅程耗时多久，但总旅行费用却是重大关切，因为预算有限。你的任务是确定若选择最优宿主细胞时，小蓝鱼必须准备的最低总金额。

输入

单个测试文件包含多个测试用例。输入首行包含整数 T ($1 \leq T \leq 10$) 表示测试用例数量。每个测试用例包含：

输入的第一行包含三个整数 n, a 和 b ($1 \leq n \leq 10^5, 1 \leq a, b \leq 10^{12}$)，分别表示合格队伍数量及航空公司参数。

输入的下一行包含 n 个整数 x_1, x_2, \dots, x_n ($10^9 \leq x_i \leq 10^{12}$)，表示每支队伍队伍的初始位置。

保证所有测试用例中 n 的总和不超过 3×10^5 。

输出

对于每个测试用例，输出单行包含一个整数，表示答案。

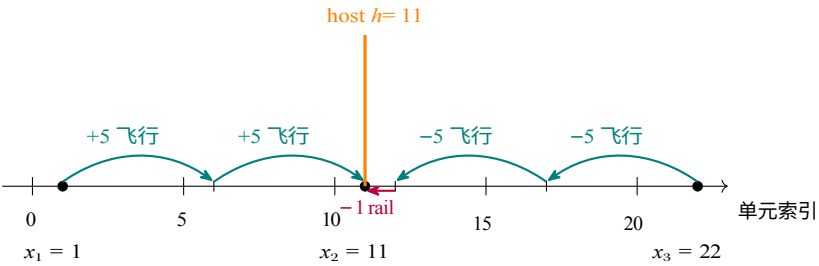


示例

标准输入	标准输出
3	5
3 5 1	7
1 11 22	55
4 5 3	
1 3 5 8	
7 6 3	
2 9 15 24 33 40 53	

注

对于第一个测试案例，最佳方案之一是在第 11 个单元格举办第三届环球杯决赛。



$a= 5, b= 1$
路径: $1 \rightarrow 6 \rightarrow 11$: \$2; 11 : \$0;
 $22 \rightarrow 17 \rightarrow 12 \rightarrow 11$: \$3
总计: 5美元