

春季测试

题目名称	排序	分数之和	相交	开心的小 R	小 R 的表白
题目类型	传统型	传统型	传统型	传统型	传统型
提交文件名	sort.cpp	sum.cpp	intersect.cpp	happy.cpp	love.cpp
输入文件名	sort.in	sum.in	intersect.in	happy.in	love.in
输出文件名	sort.out	sum.out	intersect.out	happy.out	love.out
时间限制	1s	1s	1s	1s	1s
内存限制	256MiB	256MiB	256MiB	256MiB	256MiB

编译选项

C++ 语言	-lm -O2 -std=c++14
--------	--------------------

注意事项

1. 文件名（程序名和输入输出文件名）必须使用英文小写。
2. C/C++ 中函数 `main()` 的返回值类型必须是 `int`，程序正常结束时的返回值必须是 `0`。
3. 选手提交的程序源文件必须不大于 100KB。
4. 程序可使用的栈空间内存限制与题目的内存限制一致。
5. 若无特殊说明，结果的比较方式为全文比较（过滤行末空格及文末回车）。
6. 题目难度不一定按顺序递增，如果当前题目不会，可以尝试后面的题目。
7. $\sum_{i=1}^n a_i$ 表示累加，即 $a_1 + a_2 + \dots + a_{n-1} + a_n$ 。

排序 (sort)

【题目描述】

小 R 是一个讨厌学习的孩子。

一天, 她的妈妈给她出了一道题, 想要考验一下她, 题目的格式是这样的: 妈妈有三个数 a, b, c , 保证 $a \neq b \neq c$ 。接下来她会给出两个不等式, 形式如 $a < b$ 或 $a > b$, 小 R 需要告诉妈妈将 a, b, c 按照从小到大的方式排序后的顺序。不幸的是, 有时是不存在确定的顺序的, 这时小 R 要回答“I don’t know.”, 表示不存在确定的顺序。

这可把小 R 难倒了, 于是她找到了你, 希望你能帮她。

【输入格式】

输入共两行, 每行一个不等式, 形式如题面所描述。

【输出格式】

输出 a, b, c 从小到大排序后的顺序, 如果不存在确定的顺序, 请输出 “I don’t know.” (不包括双引号)。

【输入输出样例】

sort.in	sort.out
a<b a>c	c a b

sort.in	sort.out
a<b a<c	I don’t know.

可以证明不存在确定的顺序。

【数据范围与约定】

本题共 10 个测试数据。

对于 20% 的数据满足答案为 I don’t know.

对于 100% 的数据满足题目描述。

分数之和 (sum)

【题目描述】

小 R 开始写作业啦！

小 R 的数学作业太多了，她从今早晨八点开始写，已经写了 10 个小时了！现在小 R 仅剩最后一道题了，她非常开心，这道题是这样的：

若 n 是一个整数，那么计算 $1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \cdots + \frac{1}{n-1} + \frac{1}{n}$ 有什么规律吗？

小 R 很难过，她并不知道有什么规律，于是她打算问你当 n 是多少时这个式子的值，以便于她找规律。

【输入格式】

输入一个整数表示 n 。

【输出格式】

输出 $1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \cdots + \frac{1}{n-1} + \frac{1}{n}$ 的答案，即 $\sum_{i=1}^n \frac{1}{i}$ 的值。包含两个整数 a, b ，表示答案为 $\frac{b}{a}$ 。

【输入输出样例】

sum.in	sum.out
3	6 11

计算可得 $1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} = \frac{11}{6}$ ，注意输出时请保证是最简分数。

sum.in	sum.out
5	60 137

计算可得 $1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5} = \frac{137}{60}$ 。

【数据范围与约定】

本题共 10 个测试数据。

对于 20% 的数据满足 $1 \leq n \leq 10$ 。

对于 50% 的数据满足 $1 \leq n \leq 100$ 。

对于 100% 的数据满足 $1 \leq n \leq 10^5$ 。

相交 (intersect)

【题目描述】

小 R 在玩一款游戏！

这个游戏的世界可以想象为一个平面直角坐标系，其中有 n 个飞船的飞行轨道为 $y = kx$ ，小 R 有一个飞船，但是这辆飞船的飞行轨道为一个下凸的二次函数，即 $y = ax^2 + bx + c, a > 0$ 。小 R 想知道她的飞船的飞行轨道会与多少个其它飞船的飞行轨道冲突，以及是哪些飞船呢？显然，小 R 并没有这么聪明，她把这个问题交给了你，希望你能告诉她。

【输入格式】

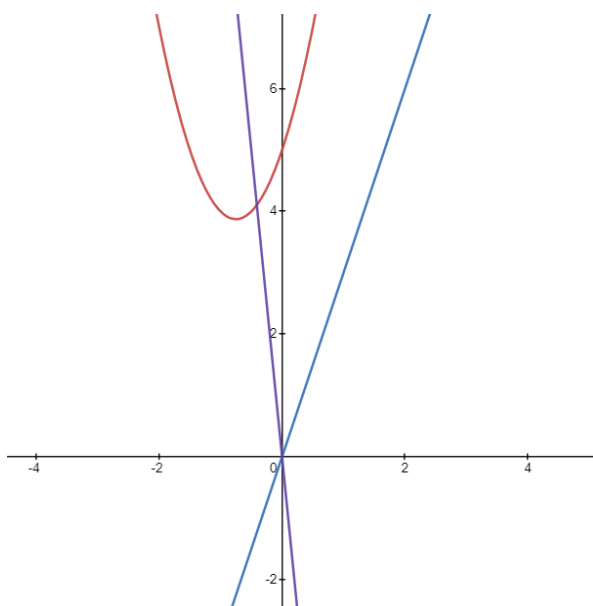
第一行输入一个整数表示 n 。接下来 n 行每行输入一个整数 k 表示第 i 个飞船的飞行轨道为 $y = kx$ ，最后一行输入三个整数 a, b, c ，表示小 R 的飞船的飞行轨道。

【输出格式】

第一行输出一个整数 m 表示小 R 的飞船会与 m 个其它飞船的飞行轨道冲突，第二行输出 m 个整数，每个整数表示与小 R 的飞船的飞行轨道冲突的飞船的编号，你应该从小到大输出。

【输入输出样例】

intersect.in	intersect.out
2	1
3	2
-10	
2 3 5	



如图所示，红线表示小 R 的飞船的飞行轨道，蓝线表示 1 号飞船，紫线表示 2 号飞船， $y = 2x^2 + 3x + 5$ 与 $y = -10x$ 冲突。

intersect.in	intersect.out
5 3 2 5 6 -1 5 -2 9	0

intersect.in	intersect.out
见选手目录下的 intersect3.in 文件	见选手目录下的 intersect3.out 文件

【数据范围与约定】

本题共 20 个测试数据。

对于 5% 的数据满足 $m = 0$ 。

对于 20% 的数据满足 $1 \leq n \leq 10$ 。

对于 100% 的数据满足 $1 \leq n \leq 2 \times 10^5, 0 < a, |b|, |c|, |k| \leq 10^7$ 。

开心的小 R (happy)

【题目描述】

小 R 今天很开心。

小 R 玩的这一款游戏在今天举行了一次活动，活动是这样的：游戏中提供了 n 个能量碎片，编号为 $1 \sim i$ ，每个能量碎片有一个基础能量值 p_i ，玩家可以选择至少 1 个能量碎片，按照游戏中的排列顺序选择。假设玩家选择了 k 个能量碎片，每个能量碎片的基础能量值为 c_i ，那么玩家的能量会提升：

$$\frac{\sum_{i=1}^k 0.9^{k-i} c_i}{\sum_{i=1}^k 0.9^{k-i}} - \frac{1200}{\sqrt{k}}$$

小 R 希望能够获得最多的能量值，但是小 R 不知道怎么选，于是她找到了你，希望你能帮她。

【输入格式】

第一行输入一个整数 n ，接下来一行输入 n 个整数表示 p_i 。

【输出格式】

输出一个浮点数表示小 R 能够获得的最多的能量值（保留 6 位小数，你不需要进行四舍五入）。

【输入输出样例】

happy.in	happy.out
3 1000 600 1200	256.735020

如果小 R 选择第一个能量碎片和第三个能量碎片，她将获得 $\frac{0.9 \times 1000 + 1.0 \times 1200}{0.9 + 1.0} - \frac{12}{\sqrt{2}} \approx 256.735020$ 的能量值，这是能够获得的最多的能量值。

happy.in	happy.out
3 600 1000 1200	261.423219

选择所有的能量碎片获得的能量值最多。

happy.in	happy.out
1 100	-1100.000000

注意，你应该选择至少一个能量碎片。

happy.in	happy.out
见选手目录下的 happy4.in 文件	见选手目录下的 happy4.out 文件

happy.in	happy.out
见选手目录下的 happy5.in 文件	见选手目录下的 happy5.out 文件

【数据范围与约定】

本题共 20 个测试数据。

对于 50% 的数据满足 $1 \leq n \leq 20$ 。

对于 100% 的数据满足 $1 \leq n, p_i \leq 2000$ 。

【提示】

建议使用 double 储存。

小 R 的表白 (love)

【题目描述】

你帮助小 R 解决了这么多问题，小 R 非常崇拜你，她决定向你表白。在此之前，小 R 决定问你最后一个问题。

小 R 有两个数列 a, b ，这两个数列均有 n 个数。小 R 有一个函数 $R(l, r), 1 \leq l \leq r \leq n$ ，函数的内容是：

$$\sum_{i=l}^r a_i \times \sum_{i=l}^r b_i$$

小 R 希望你能计算出

$$\sum_{l=1}^n \sum_{r=l}^n R(l, r) \bmod 10^9 + 7$$

的值。

【输入格式】

第一行输入一个整数表示 n ，第二行输入 n 个整数表示数列 a ，第三行输入 n 个整数表示数列 b 。

【输出格式】

输出一个整数表示答案。

【输入输出样例】

love.in	love.out
3 2 3 4 3 4 5	244

计算得 $R(1,1) = 6, R(1,2) = 35, R(1,3) = 108, R(2,2) = 12, R(2,3) = 63, R(3,3) = 20$ ，相加后的和为 244。

love.in	love.out
5 11 22 33 44 55 12 34 56 78 90	201542

love.in	love.out
见选手目录下的 love3.in 文件	见选手目录下的 love3.out 文件

love.in	love.out
见选手目录下的 love4.in 文件	见选手目录下的 love4.out 文件

【数据范围与约定】

本题共 20 个测试数据。

对于 100% 的数据满足 $1 \leq n \leq 2 \times 10^5, 1 \leq a, b \leq 10^9$ 。

测试点编号	$n \leq$
1 ~ 4	10
5 ~ 12	2000
13 ~ 20	2×10^5

【后记】

你做出了这道题，小 R 在信中写道：“I LOVE U!!!”