

号家军2023春季插班测试

题目名称	直角三角形	考拉兹问题	字符串	科学计数法	投票	排列	列车	书籍
英文名称	a	b	c	d	e	f	g	h
输入文件名	a.in	b.in	c.in	d.in	e.in	f.in	g.in	h.in
输出文件名	a.out	b.out	c.out	d.out	e.out	f.out	g.out	h.out
程序名	a	b	c	d	e	f	g	h
时间限制	2s	2s	1s	1s	1s	1s	1s	1s
空间限制	1024MB	1024MB	512MB	512MB	512MB	512MB	128MB	128MB
测试点数量	13	12	10	10	10	10	20	20

编译选项：

C++	-lm -Wl,--stack=2147483647 -std=c++11
-----	---------------------------------------

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++ 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. 若无特殊说明，结果比较方式为忽略行末空格、文末回车后的全文比较。
- 4. 评测时采用的机器配置为：Intel(R) Core(TM) i7-8550U CPU @ 1.80GHz，内存 8GB。上述时限以此配置为准。
- 5. 选手应将各题的源程序放在选手文件夹内，**不要建立子文件夹**。
- 6. 评测使用 Windows 系统，系统为 64 位。

直角三角形 (a)

题目描述

已知平面上有一 $\triangle ABC$ ，且 $\angle ABC = 90^\circ$ 。现依次给出 $|AB|, |BC|, |AC|$ ，求 $S_{\triangle ABC}$ ，即三角形的面积。

输入格式

输入的唯一一行包括三个整数，分别代表 $|AB|, |BC|, |AC|$ 。

输出格式

输出唯一一行，包括唯一一个整数，代表三角形的面积。

数据范围

- $1 \leq |AB|, |AC|, |BC| \leq 100$ 。
- 保证答案为整数。

样例

样例输入 1

```
1 | 3 4 5
```

样例输出 1

```
1 | 6
```

样例输入 2

```
1 | 5 12 13
```

样例输出 2

```
1 | 30
```

样例输入 3

```
1 | 45 28 53
```

样例输出 3

```
1 | 630
```

考拉兹问题 (b)

题目描述

定义由正整数 s 生成的无限长序列 $a_1, a_2 \cdots$ 为

$$a_i = \begin{cases} s & i = 1 \\ f(a_{i-1}) & i > 1 \end{cases} \tag{3}$$

其中, f 的定义为

$$f(x) = \begin{cases} x/2 & x \text{ 为偶数} \\ 3x + 1 & x \text{ 为奇数} \end{cases} \tag{4}$$

现给出 s , 你需要找到最小的正整数 m 满足, 存在 $n < m$, 使得 $a_n = a_m$ 。

输入格式

输入包含唯一一个整数, 代表 s 。

输出格式

输出包含唯一一个整数, 即答案。

数据范围

- $1 \leq s \leq 100$ 。
- 可以证明, a 中所有数以及答案均不超过 1000000。

样例

样例输入 1

1 | 8

样例输出 1

1 | 5

样例解释 1

$a = \{8, 4, 2, 1, 4, 2, 1, 4, 2, 1 \cdots\}$ 。且 $A_5 = A_2$ 。

样例输入 2

1 | 7

样例输出 2

1	18
---	----

样例输入 3

1	54
---	----

样例输出 3

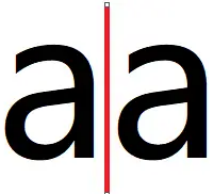
1	114
---	-----

字符串 (c)

题目描述

如果一个字符串存在一条竖直的对称轴在这个字符串的中间，我们就称这个字符串是对称的。

例如：“OHO”是一个对称的字符串，但“aa”并不是一个对称的字符串（如图所示，“aa”并不关于对称轴对称）：



现在给出一个字符串，问这个字符串是不是对称的。

字母的字体以下表为标准（请仔细观察）

A	a	B	b	C	c	D	d	E	e	F	f	G	g	H	h	I	i	J	j	K	k	L	l	M	m
N	n	O	o	P	p	Q	q	R	r	S	s	T	t	U	u	V	v	W	w	X	x	Y	y	Z	z

输入格式

第一行包含一个整数 T ，表示数据组数。

接下来的每一行，包含一个长度为 n 字符串。

输出格式

输出 T 行，每行输出 Yes 或 No。第 i 行表示第 i 组数据中的字符串是否对称。

数据范围

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

保证 n 的奇偶性与测试点编号的奇偶性相同

样例

样例输入 1

1	1
2	oXoxoXo

样例输出 1

1	Yes
---	-----

样例输入 2

1	1
2	bod

样例输出 2

1	Yes
---	-----

科学计数法 (d)

题目描述

给出一个正实数 x ，你需要输出它的 **科学计数法**。

如果我们令 $x = a \times 10^b$ ，其中 $1 \leq a < 10$ ，那么在一般情况下， x 的科学计数法为 `aEb`。如果 $b = 0$ ，那么 `Eb` 的成分将被省略。如果 a 是一个整数，那么 a 的小数点将被省略。且 a, b 不能含有额外的 0。

输入格式

包含一行一个数 x 。

输出格式

输出一行一个数，即 x 的科学计数法。

数据范围

x 的 **长度** 不超过 10^6 。

对于前 10% 的数据，保证可以使用 `double` 读入。

另有 10% 的数据，保证输入的数是整数。

样例

样例输入 1

1		01.23400
---	--	----------

样例输出 1

1		1.234
---	--	-------

样例输入 2

1		.100
---	--	------

样例输出 2

1		1E-1
---	--	------

投票 (e)

题目描述

N 个人在玩一个游戏。进行到某一时刻时，需要选出一个人将他淘汰。为了公平起见，大家将投票做出这个决定。 N 个人中的一部分已经决定好了要投给谁，而另一部分人没有。

投票分为几轮。在每一轮，都有一个集合 S ，表示只有集合 S 里人能够接受投票。每一轮投票中，对于决定好要投给谁的人，如果他们想要投票的人属于集合 S ，则他们投出自己的票；等前面这一部分人投完票之后，剩下所有人（没有决定好投给谁 或者 决定好了但是想要投票的人不属于集合 S ）一个一个投票，每次把票投给 S 中当前得票最低的人，如果得票最低的人有多个，则随机投其中的一个（这些得票最低的人获得一票的概率相等）。这一轮投完票后，找到 S 中得票最多的人，如果这样的人只有一个，那么他被淘汰，投票结束；否则，这些得票最高的人成为下一轮的 S ，投票继续。在第一轮，所有人都在集合 S 中。

现在告诉你哪些人决定好了投给谁，可以得到一个长为 N 的序列 A ，其中 A_i 表示第 i 个人被淘汰的概率，你需要输出 A 中的最大值。这个投票有可能会永远进行下去，如果出现这种情况，输出 0.0000。

输入格式

输入包含两行。第一行包含两个整数， N 和 M ，分别表示总人数和决定好投给谁的人的数量。

第二行包含 M 个整数，其中，第 i 个整数 a_i 代表第 i 个决定好投给谁的人决定投给编号为 a_i 的人。

输出格式

输出包含一行，一个四位小数，表示答案。

对于 C/C++ 选手，如果你使用 `printf` 进行输出，那么你需要在格式字符中加入 `.4` 这个参数以保证精度。例如，如果答案是一个被命名为 `ans` 的 `float`，那么你需要使用以下格式输出

```
1 printf("%.4f", ans);
```

如果你使用 `cout` 进行输出，那么应当是

```
1 cout << fixed << setprecision(4) << ans;
```

数据范围

- 对于 30% 的数据，满足 $N = M$ 。
- 对于 100% 的数据，有 $1 \leq M \leq N \leq 100000, 1 \leq a_i \leq N$ 。

样例

样例输入 1

```
1 3 3
2 1 1 1
```


样例输出 1

1	1.0000
---	--------

样例输入 2

1	5 3
2	1 2 3

样例输出 2

1	0.0000
---	--------

样例输入 3

1	10 9
2	1 1 1 2 2 2 3 3 3

样例输出 3

1	0.3333
---	--------

排列 (f)

题目描述

有个长度为 N 的排列 P ，满足性质：记 $pos(i)$ 为数 i 出现在排列 P 中的位置，（对于 $i < 1$ 和 $i > N$ ，令 $pos(i) = 0$ ），那么对于任意 $i \neq P(N)$ 都有 $pos(i - 1) > pos(i)$ 或 $pos(i + 1) > pos(i)$ 成立。

现在 P 中的一些数被擦去了，你需要求出原来可能的 P 的个数。由于结果可能很大，只需要输出对 998244353 取模的结果。

输入格式

输入包含两行。第一行包含一个整数 N ，代表排列长度。

第二行包含 N 个整数，第 i 个整数 P_i 如果为 0，则代表 P 在这一位被擦去了。如果不为 0 则为 P 在这一位的值。

输出格式

输出一行，一个整数，表示答案对 998244353 取模的值。

数据范围

- 对于 20% 的数据， $N \leq 20$ 。
- 对于 100% 的数据， $N \leq 5000, 0 \leq P_i \leq N$ 。

样例

样例输入 1

1	4
2	1 4 0 0

样例输出 1

1	2
---	---

样例输入 2

1	5
2	0 0 0 0 0

样例输出 2

1	16
---	----

列车 (g)

题目描述

都市的轨道可以看成是一个长度为 L 的环，环上有若干个车站，车站按顺时针从 0 到 $L - 1$ 标号。 n 辆 Wrap 列车从

各自的初始站 x_i 出发，按顺时针或逆时针运动，每 1 个单位时间将会从当前车站前往对应方向的下一个车站。

特别的，Wrap 列车不能互相穿过，即当两列车即将碰撞的前一刻，这两辆列车都会改变运动方向、速度不变，然后继续行驶（即折返）；此外，每辆车有一个参数 c_i ，当两辆车即将碰撞时，逆时针行驶的那一辆车的参数将变为顺时针行驶的那一辆车的参数。

现在给定 n, L, T 和每辆车的初始信息，请回答 T 个单位时间后每辆车的信息。

输入格式

第一行包含 3 个整数 n, L, T 。

接下来 n 行，每行包含 3 个整数 x_i, c_i, d_i ，分别表示第 i 辆列车的初始位置、初始参数、运动方向（ $d_i = 1$ 表示顺时针， $d_i = -1$ 表示逆时针）。

输出格式

共 n 行，每行两个整数 x_i, c_i, d_i ，表示 T 单位时间后第 i 辆列车的位置、参数、运动方向。

样例输入 #1

```
1 | 4 13 23
2 | 2 1 1
3 | 0 2 -1
4 | 12 3 1
5 | 5 2 1
```

样例输出 #1

```
1 | 2 2 1
2 | 12 1 1
3 | 9 3 1
4 | 3 3 -1
```

数据范围与约定

本题采用捆绑测试，无子任务依赖。

对于全部数据， $1 \leq n \leq 10^5, 1 \leq L, T, c_i \leq 10^9, 0 \leq x_i < L, d_i \in \{-1, 1\}$ ，数据保证初始和 T 时刻没有两列列车的坐标是相同的。

- 子任务 1（20 分）： $1 \leq n, L, T \leq 10^3$ 。
- 子任务 2（10 分）：满足所有的 c_i 都相等。
- 子任务 3（70 分）：无其它限制。

书籍 (h)

题目描述

Roland 在图书馆中整理书籍。图书馆中一共有 n 本书，在书架上排成一排。书籍可能有很多类：历史、科技、文学、艺术.....，在这里我们认为不同类之间是有标号的，同一类书是无标号的。每本书除了拥有一个种类 c_i ，还有一个重量 w_i 。

Roland 作为九阶吊车尾收尾人，他的力量是有限的。具体来说，他能交换两本书 i, j 的位置，当且仅当下列条件之一被满足：

- 1. $c_i = c_j, w_i + w_j \leq A$
- 2. $c_i \neq c_j, w_i + w_j \leq B$

现在 Roland 给了你书的初始排列和 A, B ，他想知道他能通过若干次交换（可能为零次）得到的书的摆放方式一共有多少种。由于这个数字可能很大，你只需要输出它对 998244353 取模的结果。

输入格式

第一行包含 3 个整数 n, A, B 。

接下来 n 行，每行包含 2 个整数 c_i, w_i ，分别表示初始时第 i 本书的种类和重量。

输出格式

一个整数，表示答案对 998244353 取模的结果。

样例输入 #1

1	1	1	1
2	1	1	

样例输出 #1

1	1
---	---

样例输入 #2

1	4	7	3
2	3	2	
3	4	3	
4	2	1	
5	4	4	

样例输出 #2

1	2
---	---

数据范围与约定

本题采用**捆绑测试**，无子任务依赖。

对于全部数据， $1 \leq c_i \leq n \leq 10^5, 1 \leq A, B, w_i \leq 10^9$ 。

- 子任务 1 (20 分)： $1 \leq n \leq 10^3$ 。
- 子任务 2 (10 分)： 满足 $w_i = 1, A = B = 10^9$ 。
- 子任务 3 (70 分)： 无其它限制。