

泰安一中信息奥林匹克模拟联赛

NOIP 2024 第一轮

时间：2024 年 11 月 23 日 08:00 ~ 12:00

题目名称	单环	比赛	板栗树	板栗论
题目类型	传统型	传统型	传统型	传统型
目录	mobius	writer	chest	theory
可执行文件名	mobius	writer	chest	theory
输入文件名	mobius.in	writer.in	chest.in	theory.in
输出文件名	mobius.out	writer.out	chest.out	theory.out
每个测试点时限	2.0 秒	1.0 秒	2.0 秒	1.0 秒
内存限制	256 MiB	256 MiB	512 MiB	256 MiB
测试点数目	40	20	20	20
测试点是否等分	否	是	否	是

提交源程序文件名

对于 C++ 语言	mobius.cpp	writer.cpp	chest.cpp	theory.cpp
-----------	-------------------	-------------------	------------------	-------------------

编译选项

对于 C++ 语言	-O2 -std=c++14 -static
-----------	-------------------------------

注意事项（请仔细阅读）

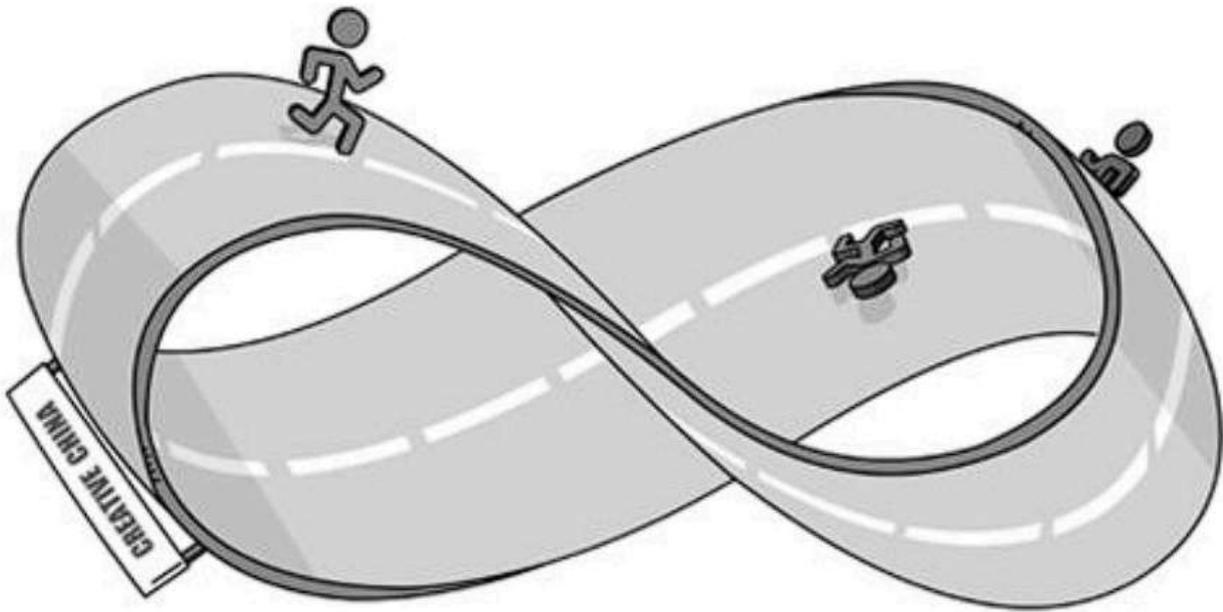
1. 文件名（程序名和输入输出文件名）必须使用英文小写。
2. C/C++ 中函数 `main()` 的返回值类型必须是 `int`，程序正常结束时的返回值必须是 0。
3. 提交的程序代码文件的放置位置请参考各省的具体要求。
4. 因违反以上三点而出现的错误或问题，申诉时一律不予受理。
5. 若无特殊说明，结果的比较方式为全文比较（过滤行末空格及文末回车）。
6. 选手提交的程序源文件必须不大于 100KB。
7. 程序可使用的栈空间内存限制与题目的内存限制一致。
8. 全国统一测评时采用的机器配置为：Inter(R) Core(TM) i7-8700K CPU @370GHz. 内存 32GB。上述时限以此配置为准。
9. 只提供 Linux 格式附加样例文件。
10. 评测在当前最新公布的 NOI Linux 下进行，各语言的编译器版本以此为准。

单环 (mobius)

题目背景

莫比乌斯 (Mobius) 带是最具有代表性的单侧曲面之一，它由德国数学家莫比乌斯 (Mobius, 1790 ~ 1868) 和约翰·李斯丁于 1858 年发现。就是把一根纸条扭转 180° 后，两头再粘接起来做成的纸带圈，具有魔术般的性质。

(来自百度百科)



洛谷

题目描述

现有一个莫比乌斯带，其是由一条长度为 l 的纸条粘接而成，在这张纸条一个位置的正反两面上有两个质点。

两个质点的都有初速度 v_1, v_2 和加速度 a_1, a_2 ，也就是说，在第 t_i 秒时，某一个质点的速度为 $v_{t_i} = v_0 + at_i$ ，移动的距离为 $s = v_0 t_i + \frac{1}{2} at_i^2$ 。

请输出在给定的时间 t 内，这两个质点的相遇次数 ans 以及前 $\min(ans, 10^6)$ 次相遇的时间（误差不超过 10^{-5} 即判对）。

输入格式

第一行两个整数 l, t 。

第二行两个整数 v_1, a_1 。

第三行两个整数 v_2, a_2 。

输出格式

第一行一个整数 ans ，表示两个质点相遇的次数。

接下来 $\min(ans, 10^6)$ 行，每行一个实数 t_i 表示两个质点第 i 次相遇的时间。

样例输入 #1

```
10 100
1 0
0 0
```

样例输出 #1

```
5
10.00000000
30.00000000
50.00000000
70.00000000
90.00000000
```

样例输入 #2

见下发的 `mobius2.in`

样例输出 #2

见下发的 `mobius2.ans`

样例输入 #3

见下发的 `mobius3.in`

样例输出 #3

见下发的 `mobius3.ans`

提示

由于本题输出数据过大，请使用较快的输出方式。可以保证，`double` 类型的精度足够。

对于**样例 #1**，由于质点 2 是保持不动的，且质点 1 做匀速直线运动，所以质点 1 会先走 l 路程花费 $\frac{l}{v} = 10$ 秒与质点 2 相遇，然后每走 $2l$ 路程与质点 2 相遇一次，即在 30, 50, 70, 90 秒时相遇。

数据范围

对于 100% 的数据， $1 \leq l \leq 10^7$ ， $1 \leq t \leq 10^8$ ， $|v| \leq 10^3$ ， $|a| \leq 100$ 。

Pack	分值 × 组数	$l \leq$	$t \leq$	$ v \leq$	$ a \leq$
1	1×10	100	1000	10	10
2	2×10	10^7	10^8	10^3	0
3	3×10	10^7	10^8	10^3	100, 且 $a \geq 0$
4	4×10	10^7	10^8	10^3	100

以上所有 v 皆指 v_1, v_2 ，所有 a 皆指 a_1, a_2 。

数据保证 ans 在 long long 范围内。

比赛 (writer)

题目背景

众所周知，wld 每天晚上 8 点睡觉。

题目描述

有一天晚上，wld 要参加一场有 n 道题的比赛。每道题目有一个难度系数 k_i 。

起初，wld 的疲倦值 s 为 0。对于第 i 道题目，他需要写 h_i 行代码。wld 写完每行代码的时间为 $k_i \times (s + 1)$ 秒，同时会增加等量的疲倦值。

现在 wld 只想写其中的 m 道题目，他想知道所需的最短时间是多少。同时由于他是单线程，所以他一次只能同时做一道题，且**在这道题写完之前，他不会去写别的题。**

因为他要赶快做题，所以这个问题交给了你，同时他希望你将答案对 252949711 取模。

输入格式

第一行两个整数 n, m 。

第二行 n 个整数 k_i 。

第三行 n 个整数 h_i 。

输出格式

一行一个整数，表示最终的答案。

样例输入 #1

```
2 1
1 2
10 5
```

样例输出 #1

```
242
```

样例输入 #2

见下发的 `writer2.in`

样例输出 #2

见下发的 `writer2.ans`

样例输入 #3

见下发的 `writer3.in`

样例输出 #3

见下发的 `writer3.ans`

提示

由于本题输入数据过大，请使用较快的输入方式。

对于 **样例#1**，wld 选择做第二道题，花费的时间如下：

- 第 1 行花费的时间为 $2 \times (0 + 1) = 2$ 秒。
- 第 2 行花费的时间为 $2 \times (2 + 1) = 6$ 秒。
- 第 3 行花费的时间为 $2 \times (8 + 1) = 18$ 秒。
- 第 4 行花费的时间为 $2 \times (26 + 1) = 54$ 秒。

- 第 5 行花费的时间为 $2 \times (80 + 1) = 162$ 秒。

总时间花费为 $2 + 6 + 18 + 54 + 162 = 242$ 秒。

由此可见，~~wld~~ 的状态真的很影响他的做题速度。

数据范围

对于 10% 的数据, $n, m \leq 100, k \leq 10$ 。

另有 10% 的数据, $n \leq 10^4, m \leq 10^6, k = 1$ 。

另有 20% 的数据, $m = 1$ 。

另有 20% 的数据, $h = 1$ 。

对于 100% 的数据, $1 \leq m \leq n \leq 10^6, 1 \leq k \leq 10^9, 1 \leq h \leq 10^{18}$ 。

板栗树 (chest)

题目背景

『板栗好闪，拜谢板栗』

众所周知，板栗树是神奇的。

题目描述

板栗老师家有一棵 n 个节点的板栗树，第 i 个点在 t_i 时刻会有 a_i 个板栗成熟。

她有 q 个问题需要求助于你，第 i 个问题由 4 个数 l, r, x, y ，表示她想问你 $[l, r]$ 时间内板栗树上 x, y 之间的路径上（包括 x, y ）有多少板栗成熟。

输入格式

第一行两个整数 n, q ，表示一共有 n 个节点和 q 个询问。

接下来 $n - 1$ 行，第 i 行包含 2 个正整数 u_i, v_i ，表示 u_i, v_i 之间有一条边。

接下来 n 行，每行 2 个整数 t_i, a_i ，表示第 i 个点 t_i 时刻有 a_i 个板栗成熟。

接下来 q 行，每行 4 个整数 l_i, r_i, x_i, y_i ，表示一组询问。

输出格式

对于每个询问，输出一个整数表示答案。

样例输入 #1

```
5 2
1 2
1 3
2 4
2 5
7 5
2 8
5 6
7 3
2 9
2 7 3 4
1 3 5 1
```

样例输出 #1

```
22
17
```

样例输入 #2

见下发的 `chest2.in`

样例输出 #2

见下发的 `chest2.ans`

样例输入 #3

见下发的 `chest3.in`

样例输出 #3

见下发的 `chest3.ans`

数据范围

对于 20% 数据，满足 $n, q, t_i \leq 200$ 。

对于 50% 数据，满足 $n, q, t_i \leq 2000$ 。

另有 20% 数据, 满足 $t_i \leq 10^2$ 。

对于 100% 数据, 满足 $n, q \leq 5 \times 10^5, 1 \leq l_i \leq r_i \leq \max_{j=1}^n t_j, 1 \leq t_i, a_i \leq 5 \times 10^5$ 。

板栗论 (theory)

题目背景

zqq 曾经尝试研究板栗论 (概率论) 的相关问题, 但他太弱了, 根本学不会。于是他请来了板栗老师一起讨论。

题目描述

板栗老师带来了 n 个板栗, 并把她们并排摆放, 从左向右编号。然后板栗老师会给 zqq 提供一组备选方案, 这些方案以多组区间形式给出, 保证每个区间不同, 且方案与给出的区间顺序无关 (即对于两组方案, 给出的区间相同且顺序不同, 算作一组方案)。

zqq 得到方案后, 会在其中选择一些区间, 在当前方案下最大化得到的板栗 (一个板栗至多被选一次)。他想知道, 对于每种情况下, 他从板栗老师的方案中得到的板栗区间数量为 k 的概率是多少?

这个问题好像有些太困难了, 那他就简化一步: 他从板栗老师的方案中得到的板栗区间数量为 k 的方案有多少?

输入格式

一行两个正整数 n, k 。

输出格式

一行一个正整数表示答案, 对 998244353 取模。

样例输入 #1

4 2

样例输出 #1

480

样例输入 #2

样例输出 #2

246981190

数据范围

对于 40% 的数据, 满足 $1 \leq k < n \leq 5$ 。

对于 100% 的数据, 满足 $1 \leq k < n \leq 200$ 。