

NOIp Senior Day1

zhzh2001

| | | | |
|--------|----------|------------|-----------|
| 题目名称 | 阶乘 | 激光和镜子 | 干草堆猜测 |
| 目录 | fact | lasers | bales |
| 可执行文件名 | fact | lasers | bales |
| 输入文件名 | fact.in | lasers.in | bales.in |
| 输出文件名 | fact.out | lasers.out | bales.out |
| 时间限制 | 1s | 1s | 1s |
| 空间限制 | 512MB | 512MB | 512MB |
| 测试点数量 | 20 | 20 | 20 |
| 测试点分数 | 5 | 5 | 5 |
| 比较方式 | SPJ | 全文 | 全文 |
| 部分分 | 有 | 无 | 无 |

提交源程序文件名

| | | | |
|--------------|----------|------------|-----------|
| 对于 C++ 语言 | fact.cpp | lasers.cpp | bales.cpp |
| 对于 C 语言 | fact.c | lasers.c | bales.c |
| 对于 Pascal 语言 | fact.pas | lasers.pas | bales.pas |

编译选项

| | | | |
|--------------|------------------|------------------|------------------|
| 对于 C++ 语言 | -O2 -std=gnu++11 | -O2 -std=gnu++11 | -O2 -std=gnu++11 |
| 对于 C 语言 | -O2 | -O2 | -O2 |
| 对于 Pascal 语言 | -O2 | -O2 | -O2 |

注意事项:

1. 注意编译选项，避免未定义行为或编译错误。
2. 代码长度限制为 100KB。
3. 注意代码常数和 I/O 造成的效率影响。

1 阶乘 (fact.cpp/c/pas)

1.1 题目描述

定义 $n! = \prod_{i=1}^n i \quad \forall n \geq 1$ 。请求出 $n!$ ($1 \leq n \leq 1,000,000,000$) 的近似值，保留 k 位 ($k \leq 10$) 有效数字。

1.2 输入格式 (fact.in)

两个整数 n, k 。

1.3 输出格式 (fact.out)

一个用科学记数法表示的答案，格式为 $d.ddddde+dddd$ ，其中 d 表示数字。当然，实际的长度与 n 和 k 有关。不要输出末尾的 0，如果没有小数部分，不要输出小数点。

1.4 输入样例

10 4

1.5 输出样例

3.629e+6

1.6 样例解释

$$10! = 3,628,800 \approx 3.629 \times 10^6$$

1.7 数据范围

| 测试点 | n | k |
|-----|----------------------|-----------|
| 1 | ≤ 20 | ≤ 6 |
| 2 | ≤ 100 | |
| 3 | ≤ 150 | |
| 4 | ≤ 500 | |
| 5 | $\leq 1,000$ | |
| 6 | $\leq 1,500$ | |
| 7 | $\leq 2,000$ | |
| 8 | $\leq 3,000$ | |
| 9 | $\leq 5,000$ | |
| 10 | $\leq 10,000$ | |
| 11 | $\leq 50,000$ | |
| 12 | $\leq 3,000,000$ | |
| 13 | $\leq 10,000,000$ | |
| 14 | $\leq 1,000,000$ | ≤ 7 |
| 15 | | ≤ 8 |
| 16 | $\leq 100,000,000$ | ≤ 9 |
| 17 | | ≤ 10 |
| 18 | $\leq 200,000,000$ | |
| 19 | $\leq 500,000,000$ | |
| 20 | $\leq 1,000,000,000$ | |

1.8 部分分

- 如果你的答案格式错误，不得分
- 如果你的答案格式正确，并且 e 前的部分完全正确，得到测试点 60% 的分数
- 如果你的答案格式正确，并且 e 后的部分完全正确，得到测试点 40% 的分数

2 激光和镜子 (lasers.cpp/c/pas)

2.1 题目描述

因为一些原因，农夫约翰的奶牛总是喜欢进行激光展示。

为了它们最新的展示，奶牛们已经取得了一个巨大而强大的激光源——它是如此的巨大，实际上，以至于它们看起来不能轻松的把它从交付的地方移动。它们想找到一种方法把激光从光源处发送到在另一边的牛棚。光源和牛棚可以看成在二维平面上的点。奶牛们打算旋转光源使其沿水平或竖直方向发出一束光 (也就是和 x 轴或 y 轴平行)。它们将会通过一些镜子反射激光，使其重定向到牛棚。

在农场上有 N 个不同的栅栏柱 ($1 \leq N \leq 300,000$) 在二维平面上 (不同于光源和牛棚)，奶牛可以把镜子挂载在栅栏柱上面。奶牛也可以选择不在一个栅栏柱上挂载镜子，这种情况下激光将会简单地直接从上面通过而不改变方向。如果奶牛在栅栏柱上挂载了镜子，它们可以把镜子对齐像/或\，这样它将会把一束水平的光重定向为竖直方向，反之亦然。

请计算奶牛最少需要多少镜子来把激光重定向到牛棚，数据保证有解。

2.2 输入格式 (lasers.in)

第一行包含五个整数 N, x_L, y_L, x_B, y_B ，其中 (x_L, y_L) 是光源所在的位置， (x_B, y_B) 是牛棚所在的位置。所有的坐标都在 0 到 1,000,000,000 之间。

接下来 N 行，每行包含一个栅栏柱的坐标，也在 $0 \dots 1,000,000,000$ 范围内。

2.3 输出格式 (lasers.out)

输出最少需要的镜子的数量。

2.4 输入样例

```
4 0 0 7 2
3 2
0 2
1 6
3 0
```

2.5 输出样例

```
1
```

2.6 样例解释

沿竖直方向发出一束光，在 (0,2) 处放置/的镜子，即可重定向到牛棚。

2.7 数据范围

| 测试点 | N | 坐标范围 |
|-----|----------------|-------------------|
| 1 | ≤ 5 | 0...100 |
| 2 | ≤ 10 | |
| 3 | ≤ 50 | 0...200 |
| 4 | ≤ 100 | |
| 5 | ≤ 200 | |
| 6 | ≤ 500 | |
| 7 | $\leq 1,000$ | 0...2,000 |
| 8 | $\leq 2,000$ | |
| 9 | $\leq 5,000$ | |
| 10 | $\leq 10,000$ | |
| 11 | | 0...1,000,000,000 |
| 12 | $\leq 20,000$ | 0...2,000 |
| 13 | | 0...100,000 |
| 14 | | 0...1,000,000,000 |
| 15 | $\leq 50,000$ | 0...100,000 |
| 16 | | 0...1,000,000,000 |
| 17 | $\leq 100,000$ | 0...100,000 |
| 18 | | 0...1,000,000,000 |
| 19 | $\leq 300,000$ | 0...150,000 |
| 20 | | 0...1,000,000,000 |

3 干草堆猜测 (bales.cpp/c/pas)

3.1 题目描述

奶牛们设计了一个猜数游戏，来锻炼它们的逻辑推理能力。

游戏开始前，一头奶牛会在牛棚后面摆 N 堆干草 ($1 \leq N \leq 1,000,000$)；每堆干草有若干捆，数量在 $1 \dots 1,000,000,000$ 之间，并且没有两堆中的草一样多。所有干草堆排成一条直线，从左到右编号 $1 \dots N$ 。游戏开始后，参与游戏的奶牛会问 Q 个问题 ($1 \leq Q \leq 300,000$)：编号为 $Q_l \dots Q_r$ 的草堆中 ($1 \leq Q_l \leq Q_r \leq N$)，最小的那堆里有多少捆草？

对于每个问题，摆干草的奶牛都要给出回答 A 。奶牛们当然会做这个 RMQ 问题了，但是现在，它们不知道每堆干草的数量。请你计算摆干草的奶牛第一个 自相矛盾的回答。

3.2 输入格式 (bales.in)

第一行两个整数 N, Q 。

接下来 Q 行，每行三个整数 Q_l, Q_r, A ，描述了一个问题以及其回答。

3.3 输出格式 (bales.out)

如果摆干草的奶牛有可能完全正确地回答了所有问题，也就是说，能找到一种使得所有回答都合理的摆放干草的方法，输出 0。否则输出一个 $1 \dots Q$ 之间的数，表示第一个自相矛盾的回答的编号。

3.4 输入样例

```
20 4
1 10 7
5 19 7
3 12 8
11 15 12
```

3.5 输出样例

3

3.6 样例解释

第三个问题的回答与前两个回答矛盾。因为每堆中的草的数量唯一，从前两个回答中我们能推断出，编号 5...10 的干草堆中最小的那堆有 7 捆干草。很显然，第三个问题的回答与这个推断矛盾。

3.7 数据范围

| 测试点 | N | Q | A | 性质 | | | | |
|-----|------------------|----------------|----------------------|----|--|--|--|--|
| 1 | ≤ 5 | ≤ 10 | ≤ 5 | =1 | | | | |
| 2 | ≤ 20 | | ≤ 20 | | | | | |
| 3 | ≤ 100 | | ≤ 500 | =2 | | | | |
| 4 | ≤ 10 | ≤ 20 | ≤ 10 | =1 | | | | |
| 5 | $\leq 10,000$ | | $\leq 50,000$ | =2 | | | | |
| 6 | $\leq 1,000$ | ≤ 50 | $\leq 5,000$ | =1 | | | | |
| 7 | $\leq 100,000$ | ≤ 100 | $\leq 500,000$ | =2 | | | | |
| 8 | $\leq 10,000$ | ≤ 200 | $\leq 50,000$ | =1 | | | | |
| 9 | $\leq 1,000,000$ | ≤ 500 | $\leq 5,000,000$ | =2 | | | | |
| 10 | $\leq 100,000$ | $\leq 1,000$ | $\leq 500,000$ | | | | | |
| 11 | | $\leq 2,000$ | $\leq 1,000,000,000$ | =1 | | | | |
| 12 | | $\leq 5,000$ | | =2 | | | | |
| 13 | | $\leq 20,000$ | $\leq 100,000$ | =1 | | | | |
| 14 | $\leq 500,000$ | | $\leq 500,000$ | | | | | |
| 15 | $\leq 100,000$ | $\leq 50,000$ | $\leq 1,000,000,000$ | =2 | | | | |
| 16 | $\leq 1,000,000$ | $\leq 100,000$ | | | | | | |
| 17 | | =3 | | | | | | |
| 18 | $\leq 300,000$ | $\leq 300,000$ | | =1 | | | | |
| 19 | $\leq 1,000,000$ | | | | | | | |
| 20 | | | | | | | | |

性质

- 1. 无特殊性质
- 2. 所有的 A 互不相同
- 3. 所有的 A 相同