

二分法求方程近似解

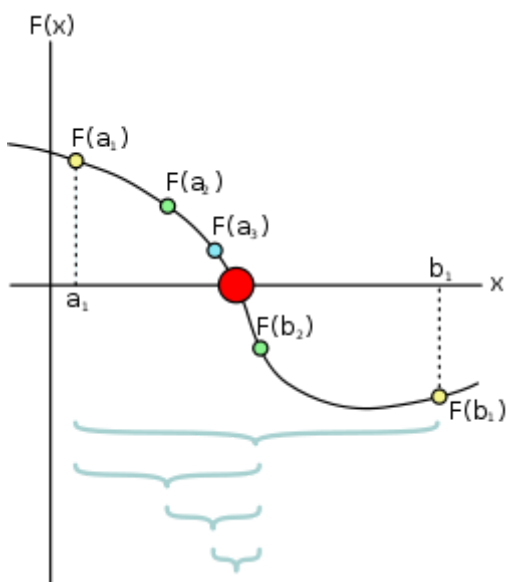
限制

- 3000 ms
- 32768 KB

二分法是一种求解方程近似根的方法。对于一个函数 $f(x)$ ，使用二分法求 $f(x)$ 近似解的时候，我们先设定一个迭代区间（在这个题目上，我们之后给出了的两个初值决定的区间 $[-20, 20]$ ），区间两端自变量 x 的值对应的 $f(x)$ 值是异号的，之后我们会计算出两端 x 的中点位置 x' 所对应的 $f(x')$ ，然后更新我们的迭代区间，确保对应的迭代区间的两端 x 的值对应的 $f(x)$ 值还会是异号的。

重复这个过程直到我们某一次中点值 x' 对应的 $f(x') < \epsilon$ （题目中可以直接用 `EPSILON`）就可以将这个 x' 作为近似解返回给 `main` 函数了。

例如：



上面所示的一个迭代过程的第一次的迭代区间是 $[a_1, b_1]$ ，取中点 b_2 ，然后第二次的迭代区间是 $[a_1, b_2]$ ，再取中点 a_2 ，然后第三次的迭代区间是 $[a_2, b_2]$ ，然后取 a_3 ，然后第四次的迭代区间是 $[a_3, b_2]$ ，再取红色中点 c ，我们得到发现 $f(c)$ 的值已经小于 ϵ ，输出 c 作为近似解。

在这里，我们将用它实现对形如 $px + q = 0$ 的一元一次方程的求解。

在这里，你完成的程序将被输入两个正整数 p 和 q （你可以认为测评机给出的 $0 < |p| \leq 1000$ 且 $0 < |q| \leq 1000$ ），程序需要用二分法求出 $px + q = 0$ 的近似解。

输入格式

测评机会反复运行你的程序。每次程序运行时，输入为一行，包括一组被空格分隔开的符合描述的正整数 p 和 q 。你可以认为输入数据构成的方程 $px + q = 0$ 都是有解且解在 $[-20, 20]$ 的区间内。

输出格式

输出为一行，包括一个数字。为方程 $px + q = 0$ 的近似解。请使用四舍五入的方式保留小数点后 4 位小数。

样例输入 1

```
55 9
```

样例输出 1

```
-0.1636
```

样例输入 2

```
-22 4
```

样例输出 2

```
0.1818
```

提示信息

这一题的 `main` 函数已经帮你写好了，你需要自己实现一下二分法求近似解的过程。

- 代码中为你提供了一个可以用的宏替换，在程序中使用 `EPSILON` 和使用 `1e-7` 是一样的。
- 输出时使用的格式 `%.4f` 中，`.4` 表示了保留四位小数，`f` 用于 `double` 型输出。
- 迭代求解的二分区间在这里可以直接用 `-20` 到 `20`。
- 这一节已经提供了 `f` 函数，能直接用于计算 $px + q$ 的值。
- `bisection` 函数的三个参数已经被设置了，你需要在这个设定下进行完成。
- `fabs` 是一个用于求浮点类型数的绝对值函数，你在判断迭代是否停止时可能会用上。

请注意，这里的输入、输出过程都已经帮你处理好了，请不要添加额外的输入、输出内容，否则测评机都会给出“运行结果错误”的提示。