题目描述

如果3个正整数(a,b,c)满足a^2 + b^2 = c^2的关系，则称(a,b,c)为勾股数（著名的勾三股四弦五），

为了探索勾股数的规律，我们定义如果勾股数(a,b,c)之间两两互质（即a^b，a^c，b^c之间均互质，没有公约数1），则其为勾股数元组（例如(3,4,5)是勾股勾股数元组，(6,8,10)则不是勾股数元组）。

请求出给定范围[N,M]内，所有的勾股数元组。

输入描述

起始范围N，1 <= N <= 10000

结束范围M，N < M <= 10000

输出描述

1. a,b,c请保证a < b < c,输出格式：a b c;

2. 多组勾股数元组请按照a升序，b升序，最后c升序的方式排序输出;

3. 给定范围中如果找不到勾股数元组时，输出"NA"。

用例

输入	1 20
输出	3 4 5 5 12 13 8 15 17
说明	[1,20]范围内勾股数有：(3 4 5)，(5 12 13)，(6 8 10)，(8 15 17)。(9 12 15)，(12 16 20)； 其中，满足(a,b,c)之间两两互质的勾股数元组有：(3 4 5)，(5 12 13)，(8 15 17)； 按输出描述中顺序要求输出结果。

输入	5 10
输出	NA
说明	[5,10]范围内勾股数有：(6 8 10); 其中，没有满足a,b,c之间两两互质的勾股数元组; 给定范围中找不到勾股数元组，输出"NA"

题目解析

本题最先需要找出给定区间内还所有勾股数，当找出勾股数后，继续判断勾股数两两之间是否互质，若否，则丢弃，若是，则保留。

最终保留到就是勾股数元组。

回此本题难点有二：1、如何找出所有勾股数；2、如何判断两个数互质

关于1，我们可以先求出反问(n,m)所有数的平方，接外到一个数组arr中，然后对该数组进行双重for遍历，外层遍历所有元素arr[i]，内层遍历i之后的每一个元素arr[j]，我们求arr[i]+arr[j]的和sum，看arr中是否包含sum元素，若是，则就得到一组勾股数[sqrt(arr[i]), sqrt(arr[j]), sqrt(sum)]。

按照上面逻辑求得所有勾股数。

之后，我们可以根据辗转相除法判断两个数是否互质，比如求96和12是否互质，以及求47和18是否互质。

我们只需要用

a % b 得到一个 mod

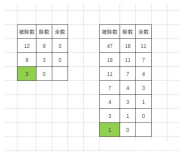
然后将

a <= b

b <= mod

如果进行到b===0时，则看此时a的值，若a===1，则说明到此时的a,b互质，否则就有最大公约数结束时的a。

如下图所示：



被除数	除数	余数
12	9	3
9	3	0
3	0	

被除数	除数	余数
47	18	11
18	11	7
11	7	4
7	4	3
4	3	1
3	1	0
1	0	

JavaScript算法源码

```
// 华为od 2024 机试真题 C卷 D卷 E卷 统一 100分 V2
const readline = require("readline");

const rl = readline.createInterface({
  input: process.stdin,
  output: process.stdout,
});

const lines = [];
rl.on("line", (line) => {
  lines.push(line);

  if (lines.length == 2) {
    const [n, m] = lines.map(Number);

    getResult(n, m);

    lines.length = 0;
  }
});

function getResult(n, m) {
  const arr = [];

  for (let i = n; i <= m; i++) {
    arr.push(i * i);
  }

  const set = new Set(arr);

  const res = [];
  for (let i = 0; i < arr.length; i++) {
    for (let j = i + 1; j < arr.length; j++) {
      // 判断两数是 a^2 + b^2 = c^2
      const sum = arr[i] + arr[j];
      if (set.has(sum)) {
        res.push([Math.sqrt(arr[i]), Math.sqrt(arr[j]), Math.sqrt(sum)]);
      }
    }
  }

  const ans = res.filter((group) => {
    const [a, b, c] = group;
    return (
      isRelativePrime(a, b) || isRelativePrime(a, c) || isRelativePrime(b, c)
    );
  });

  if (!ans.length) return console.log("NA");

  ans.forEach((g) => console.log(g.join(" ")));
}

// 辗转相除法求最大公约数，判断互质
function isRelativePrime(x, y) {
  while (y > 0) {
    let mod = x % y;
    x = y;
    y = mod;
  }

  return x === 1;
}
```

Java算法源码

```
import java.util.ArrayList;
import java.util.HashSet;
import java.util.List;
import java.util.Scanner;
import java.util.stream.Collectors;

public class Main {
  public static void main(String[] args) {
    Scanner sc = new Scanner(System.in);
    int n = sc.nextInt();
    int m = sc.nextInt();

    getResult(n, m);
  }

  public static void getResult(int n, int m) {
    ArrayList<Integer> arr = new ArrayList<>();

    for (int i = n; i <= m; i++) {
      arr.add(i * i);
    }

    HashSet<Integer> set = new HashSet<>(arr);
    ArrayList<Integer[]> res = new ArrayList<>();

    for (int i = 0; i < arr.size(); i++) {
      for (int j = i + 1; j < arr.size(); j++) {
        // 判断两数是 a^2 + b^2 = c^2
        int sum = arr.get(i) + arr.get(j);
        if (set.contains(sum)) {
          res.add(
              new Integer[] {
                (int) Math.sqrt(arr.get(i)), (int) Math.sqrt(arr.get(j)), (int) Math.sqrt(sum)
              });
        }
      }
    }

    List<Integer[]> collect =
        res.stream()
            .filter(
                g ->
                    isRelativePrime(g[0], g[1])
                        || isRelativePrime(g[0], g[2])
                        || isRelativePrime(g[1], g[2]))
            .collect(Collectors.toList());

    if (collect.size() == 0) {
      System.out.println("NA");
    } else {
      for (Integer[] g : collect) {
        System.out.println(g[0] + " " + g[1] + " " + g[2]);
      }
    }
  }

  // 辗转相除法求最大公约数，判断互质
  public static boolean isRelativePrime(int x, int y) {
    while (y > 0) {
      int mod = x % y;
      x = y;
      y = mod;
    }

    return x == 1;
  }
}
```

Python算法源码

```
import math

# 输入数据
n = int(input())
m = int(input())

# 辗转相除法求最大公约数，判断互质
def isRelativePrime(x, y):
    while y > 0:
        mod = x % y
        x = y
        y = mod

    return x == 1

# 算法入口
def getResult():
    arr = []

    for i in range(n, m + 1):
        arr.append(i * i)

    setArr = set(arr)

    res = []
    for i in range(len(arr)):
        for j in range(i + 1, len(arr)):
            # 判断两数是 a^2 + b^2 = c^2
            sum = arr[i] + arr[j]
            if sum in setArr:
                res.append([int(math.sqrt(arr[i])), int(math.sqrt(arr[j])), int(math.sqrt(sum))])

    ans = list(
        filter(lambda x: isRelativePrime(x[0], x[1]) or isRelativePrime(x[0], x[2]) or isRelativePrime(x[1], x[2]),
               res))

    if len(ans) == 0:
        print("NA")
    else:
        for g in ans:
            print(" ".join(map(str, g)))


# 算法调用
getResult()
```