

# 1. 高中物理题 (physics.c/cpp/pas)

输入输出文件名: [physics.in/out](#)

时空限制: 1s 512MB

## 题目描述

在《物理 必修1》书中，我们学习了匀变速直线运动这种运动方式，相信大家对它的相关性质已经很了解了。（尚不了解的同学可以参考题面最后的说明）。

现在，在理想的光滑平面上放置着一个小物块。给定了  $n$  个加速阶段，每种方式包含两个属性，分别为  $a_i$  加速度（单位为  $\text{m/s}^2$ ）与  $t_i$  能够维持这个加速度的时间（单位为  $\text{s}$ ）。只有当一个阶段结束后才能切换到下一个阶段，切换的过程并不会消耗时间。数据保证加速度和时间都是正数。

众所周知，物理老师一定不会轻易放过我们。他想知道，假定能任意安排阶段之间的顺序，这个物块的可能最大位移与按输入顺序进行加速的位移之差值是多少。也就是说，你需要先找到一种加速的顺序使得物块位移最大，再用这个最大值减去输入顺序加速的位移，并输出这个差值。

## 输入输出格式

### 输入格式

输入文件 [physics.in](#) 第一行包含一个正整数  $n$ ，表示加速阶段的个数。

接下来  $n$  行，每行包含两个用半角空格隔开的正整数  $a_i$  和  $t_i$ ，分别表示第  $i$  个阶段的加速度与持续时间（单位见题目描述）。

### 输出格式

输出文件 [physics.out](#) 应包含一行共一个实数，表示可能的位移最大值与输入顺序位移的差值（详细说明见题目描述）。该实数保留 1 位小数。

## 输入输出样例

### 样例 #1

输入：

```
2
2 1
30 2
```

输出：

```
56.0
```

## 数据范围与约定

对于 20% 的数据，  $1 \leq n \leq 5$  。

对于 50% 的数据，  $1 \leq n \leq 10^4$ 。

对于 100% 的数据，  $1 \leq n \leq 10^5, 0 < a_i, t_i \leq 10^5$  。

## 说明

对于匀变速直线运动，如果在某个加速阶段  $(a_i, t_i)$  之前物块的速度为  $v_0$ ，那么经过这个加速阶段后，物块的速度变为  $v = v_0 + a_i t_i$ ，物块在该阶段中的位移为  $x = v_0 t_i + \frac{1}{2} a_i t_i^2$ 。

## 2. 买咖啡 (coffee.c/cpp/pas)

输入输出文件名: [coffee.in/out](#)

时空限制: 1s 512MB

### 题目描述

KSkun 自从上了带学以来上课就没有不困的时候，尤其是微积分课，大脑基本全程处于离线状态。然而面对 11 学分的微积分课，KSkun 必须不挂科才能够顺利毕业。这时，咖啡就成了救命药。

由于咖啡在带学中是抢手货，它的价格每小时都会发生变化。现在，考虑长为  $n$  小时的一段时间，在第  $i$  小时中，咖啡的价格为  $c_i$ 。由于秋冬季容易感冒，KSkun 不会喝冷了的咖啡，一杯咖啡在经过  $h$  小时后会冷，这之后 KSkun 不会再喝它了。一杯咖啡可以让 KSkun 保持清醒 1 小时，他想知道在每个小时中分别买几杯咖啡，才能让自己在花费最少的情况下在每个小时中都能够通过喝 1 杯热的咖啡保持清醒。

在本题中，你只需要输出第  $[b, e]$  这些小时中的答案即可。

在花费最少的情况下喝到最新鲜的咖啡（即如果有相同价格的咖啡能选择，选择时间最后的）。

### 输入输出格式

#### 输入格式

输入文件 [coffee.in](#) 包含多组测试数据，每组数据均包含 2 行。以文件结尾为输入结束的标志。

对于每组测试数据，第 1 行包含四个正整数，分别为  $n, h, b, e$ ，含义参见 [题目描述](#)。

第 2 行包含  $n$  个正整数  $c_i$ ，表示第  $i$  小时中咖啡的价格。

#### 输出格式

输出文件 [coffee.out](#) 应包含输入测试数据组数行，每行  $e - b + 1$  个非负整数，表示该组数据中  $[b, e]$  中每小时买的咖啡杯数。

### 输入输出样例

# 样例 #1

输入：

```
6 3 1 6
5 4 4 3 5 6
3 3 2 3
9000 9000 9000
```

输出：

```
1 1 1 3 0 0
1 1
```

# 数据范围与约定

对于 10% 的数据，  $1 \leq n \leq 5$  。

对于 30% 的数据，  $1 \leq n \leq 10^4$  。

对于 100% 的数据，  $1 \leq n \leq 10^5, 1 \leq h, b, e \leq n, 1 \leq c_i \leq 10^4$  。保证多组数据n之和不超过  $5 * 10^5$  。

## 3. 我的世界（minecraft.c/cpp/pas）

输入输出文件名：[minecraft.in/out](#)

时空限制：4s 512MB

### 题目描述

《我的世界》（*Minecraft*，以下简称 MC）是一款在 OI 界很知名的游戏。KSkun 也对它起了兴趣。

众所周知，由于性能限制，在 MC 中，你只能看到距离自己一定距离之内的物体，我们把可视距离限制记为  $D$ 。MC 的世界中的任何一个位置都能用一个坐标  $(x, y, z)$  表示，计算两个位置  $(x_1, y_1, z_1), (x_2, y_2, z_2)$  之间的距离的公式为  $d = |x_1 - x_2| + |y_1 - y_2| + |z_1 - z_2|$ 。当两个位置之间的距离  $d$  满足  $d \leq D$  时这两个位置的玩家可以看见彼此。

现在，已知某个 MC 服务器中一共有  $N$  个玩家，坐标的范围为 1 到  $M$  之间的正整数，为了简化问题，我们讨论不同维度的空间，空间的维度记为  $B$ ，可能的取值为  $\{1, 2, 3\}$ 。对于其他未讨论的维度，其坐标参数为维度数，且距离计算方法也是各坐标参数之差的绝对值之和。求服务器中有多少对玩家互相可以看见彼此。

特别地，一个玩家不能看见自己。

### 输入输出格式

#### 输入格式

输入文件 [minecraft.in](#) 第 1 行包含 4 个正整数  $B, N, D, M$ ，其含义参见 [题目描述](#)。

接下来  $N$  行每行  $B$  个正整数，为第  $i$  个玩家的坐标参数。

#### 输出格式

输出文件 [minecraft.out](#) 包含一行一个正整数，表示可以看见彼此的玩家对数。

### 输入输出样例

#### 样例 #1

输入：

1 6 5 100  
25  
50  
50  
10  
20  
23

输出：

4

## 样例 #2

输入：

2 5 4 10  
5 2  
7 2  
8 4  
6 5  
4 4

输出：

8

## 样例 #3

输入：

3 8 10 20  
10 10 10  
10 10 20  
10 20 10  
10 20 20  
20 10 10  
20 10 20  
20 20 10  
20 20 20

输出：

## 数据范围与约定

数据按照  $B$  的取值分组，其中， $B = 1$  和  $B = 2$  两种情况各 30 分， $B = 3$  共 40 分。

对于  $B = 1$  的数据：

- 5 分：  $1 \leq N \leq 5$
- 10 分：  $1 \leq N \leq 10^4$
- 15 分：  $1 \leq N \leq 10^5$
- 所有数据：  $1 \leq M \leq 75,000,000$

对于  $B = 2$  的数据：

- 5 分：  $1 \leq N \leq 5$
- 10 分：  $1 \leq N \leq 100, 1 \leq D \leq 100$
- 15 分：  $1 \leq N \leq 10^5$
- 所有数据：  $1 \leq M \leq 75,000$

对于  $B = 3$  的数据：

- 5 分：  $1 \leq N \leq 5$
- 10 分：  $1 \leq N \leq 100, 1 \leq D \leq 100$
- 10 分：  $1 \leq N \leq 10^5, 1 \leq D \leq 100$
- 15 分：  $1 \leq N \leq 10^5$
- 所有数据：  $1 \leq M \leq 75$

对于所有数据，  $1 \leq B \leq 3, 1 \leq N \leq 10^5, 1 \leq D \leq 10^8, 1 \leq x_i, y_i, z_i \leq M$ 。