

第十六届蓝桥杯大赛软件赛省赛

Python 大学 A 组

【选手须知】

考试开始后，选手首先下载题目，并使用考场现场公布的解压密码解压试题。

考试时间为 4 小时。考试期间选手可浏览自己已经提交的答案，被浏览的答案允许拷贝。时间截止后，将无法继续提交或浏览答案。

对同一题目，选手可多次提交答案，以最后一次提交的答案为准。

选手必须通过浏览器方式提交自己的答案。选手在其它位置的作答或其它方式提交的答案无效。

试题包含“结果填空”和“程序设计”两种题型。

结果填空题：要求选手根据题目描述直接填写结果。求解方式不限。不求源代码。把结果填空的答案直接通过网页提交即可，不要书写多余的内容。

程序设计题：要求选手设计的程序对于给定的输入能给出正确的输出结果。考生的程序只有能运行出正确结果才有机会得分。

注意：在评卷时使用的输入数据与试卷中给出的示例数据可能是不同的。选手的程序必须是通用的，不能只对试卷中给定的数据有效。

所有源码必须在同一文件中。调试通过后，拷贝提交。

对于编程题目，不能使用诸如绘图、硬件操作或与操作系统相关的 API。

注意：所有依赖的模块（如 math）必须明确地在源文件中 import。只能使用 python 自带的模块，使用 pip 等安装的扩展模块无法使用。

所有源码必须在同一文件中。调试通过后，拷贝提交。

试题 A：偏蓝

本题总分：5 分

【问题描述】

小蓝特别喜欢蓝色。最近，小蓝学习了颜色在计算机中的一种表示方法：用三个 0 至 255 之间的整数（包含 0 和 255）分别表示颜色的红、绿、蓝三个分量。

在这种颜色的表示方法下，小蓝定义了一种颜色是**偏蓝**的，是指蓝色分量大于红色分量，且蓝色分量大于绿色分量。例如，红、绿、蓝分别为 10、10、11 时是偏蓝的；红、绿、蓝分别为 100、200、200 时不是偏蓝的。

小蓝想知道，有多少种不同的颜色是偏蓝的。两种颜色如果在红、绿、蓝中至少有一个分量值不同，就认为是不同的。

【答案提交】

这是一道结果填空题，你只需要算出结果后提交即可。本题的结果为一个整数，在提交答案时只填写这个整数，填写多余的内容将无法得分。

试题 B: IPv6

本题总分：5 分

【问题描述】

小蓝最近在学习网络工程相关的知识。他最近学习到，IPv6 地址本质上是一个 128 位的二进制数，而字符串形式的 IPv6 地址是由被冒号分开的八段 16 进制数组成的，例如，下面每行是一个字符串形式的 IPv6 地址：

```
0000:0000:0000:0000:0000:0000:0000:0000
0000:0001:0000:0000:0000:0001:0000:0000
0000:0001:00ab:0000:0023:0000:0a00:0e00
0000:0000:00ab:0000:000a:0001:0a00:0e00
0000:0000:00ab:0000:0000:0001:0a00:0e00
```

其中，每一段最长 4 位，且每一段的前导零都可以去掉（如果 4 位都为 0 需要写成 0）。

另外，IPv6 地址还可以将其中相邻的值为 0 的段合并压缩起来，用两个冒号来表示，不过只能压缩一段。

例如上述地址最短的压缩后的形式分别为

```
::
0:1::1:0:0
0:1:ab::23:0:a00:e00
::ab:0:a:1:a00:e00
0:0:ab::1:a00:e00
```

小蓝想知道，所有 IPv6 地址的最短压缩形式的长度的和为多少？由于答案很大（甚至超过了 128 位二进制整数的范围），请填写答案时填写这个总和除以 $10^9 + 7$ 的余数。

【答案提交】

这是一道结果填空题，你只需要算出结果后提交即可。本题的结果为一个整数（在 0 到 $10^9 + 6$ 的范围内），在提交答案时只填写这个整数，填写多余的内容将无法得分。

试题 C: 2025 图形

时间限制: 10.0s 内存限制: 512.0MB 本题总分: 10 分

【问题描述】

小蓝要画一个 2025 图形。图形的形状为一个 $h \times w$ 的矩形，其中 h 表示图形的高， w 表示图形的宽。当 $h = 5, w = 10$ 时，图形如下所示：

```
2025202520
0252025202
2520252025
5202520252
2025202520
```

图形的规律是：第一行用 2025 重复填入，第二行开始，每行向左移动一个字符，用 2025 重复填入。

给定 h, w ，请输出对应的图形。

【输入格式】

输入的第一行包含两个正整数 h, w ，用一个空格分隔。

【输出格式】

输出若干行，表示对应的图形。

【样例输入】

```
4 5
```

【样例输出】

```
20252
02520
```

25202

52025

【评测用例规模与约定】

对于 30% 的评测用例， $h = 1$ ， $1 \leq w \leq 20$ ；

对于 60% 的评测用例， $1 \leq h, w \leq 20$ ；

对于所有评测用例， $1 \leq h, w \leq 100$ 。

试题 D: 最大数字

时间限制: 10.0s 内存限制: 512.0MB 本题总分: 10 分

【问题描述】

我们有 n 个连续的整数 $1, 2, 3, \dots, n$ ，可以自由排列它们的顺序。

然后，我们把这些数字转换成二进制表示，按照排列顺序拼接形成一个新的二进制数。

我们的目标是让这个二进制数的值最大，并输出这个二进制对应的十进制表示。

【输入格式】

输入一行包含一个正整数 n 。

【输出格式】

输出一行包含一个整数表示答案。

【样例输入】

3

【样例输出】

30

【样例说明】

1 的二进制为 1；2 的二进制为 10；3 的二进制为 11；其组成的最大的二进制数字为 11110，对应的十进制数字为 30。

【评测用例规模与约定】

对于 20% 的评测用例， $1 \leq n \leq 10$ ；

对于 40% 的评测用例， $1 \leq n \leq 100$ ；

对于 60% 的评测用例， $1 \leq n \leq 500$ ；

对于 80% 的评测用例， $1 \leq n \leq 1000$ ；

对于所有评测用例， $1 \leq n \leq 10000$ 。

试题 E: 倒水

时间限制: 10.0s 内存限制: 512.0MB 本题总分: 15 分

【问题描述】

小蓝有 n 个装了水的瓶子，从左到右摆放，第 i 个瓶子里装有 a_i 单位的水。为了美观，小蓝将水循环染成了 k 种颜色，也就是说，第 i 个瓶子和第 $i+k$ 个瓶子里的水的颜色相同。

小蓝发现有的瓶子里的水太少了，因此他规定如果第 i 个瓶子和第 j 个瓶子中的水颜色相同并且满足 $i < j$ ，即可将任意整数单位的水从第 i 个水瓶倒出，倒入第 j 个水瓶中。小蓝想知道任意次操作后所有瓶子中的水的最小值 $\min\{a_i\}$ 最大可以是多少？

【输入格式】

输入的第一行包含两个正整数 n, k ，用一个空格分隔。

第二行包含 n 个正整数 a_1, a_2, \dots, a_n ，相邻整数之间使用一个空格分隔。

【输出格式】

输出一行包含一个整数表示答案。

【样例输入】

```
7 3
8 5 5 2 2 3 4
```

【样例输出】

```
3
```

【样例说明】

其中一种方案： a_1 往 a_4 倒入 3 单位； a_2 往 a_5 倒入 2 单位； a_3 往 a_6 倒入 1 单位；最终每个瓶子里的水：5, 3, 4, 5, 4, 4, 4，最小值为 3。

【评测用例规模与约定】

对于 40% 的评测用例， $1 \leq n, a_i \leq 100$ ；

对于所有评测用例， $1 \leq n, a_i \leq 100000$ ， $1 \leq k \leq n$ 。

试题 F: 拼好数

时间限制: 10.0s 内存限制: 512.0MB 本题总分: 15 分

【问题描述】

我们将含有不少于 6 个 6 的数视为一个好数。例如 666666, 162636465666 是好数, 12366666 不是好数。

给定 n 个正整数 a_i , 你可以把这些数分成若干组拼起来, 每组内的数可以按任意顺序拼, 但一组最多只能有 3 个数。求最多可以得到多少个好数。

【输入格式】

输入的第一行包含一个正整数 n 。

第二行包含 n 个正整数 a_1, a_2, \dots, a_n , 相邻整数之间使用一个空格分隔。

【输出格式】

输出一行包含一个整数表示答案, 即最多可以得到的好数的数量

【样例输入 1】

```
3
66 66 66
```

【样例输出 1】

```
1
```

【样例输入 2】

```
7
666666 16166 6696 666 6 6 6
```

【样例输出 2】

```
2
```

【评测用例规模与约定】

对于 70% 的评测用例， $1 \leq n \leq 20$ ；

对于所有评测用例， $1 \leq n \leq 1000$ ， $0 \leq a_i \leq 10^9$ 。

试题 G: 登山

时间限制: 10.0s 内存限制: 512.0MB 本题总分: 20 分

【问题描述】

小蓝正在登山，山峰的高度构成 n 行 m 列的正整数矩阵， $a_{i,j}$ 表示第 i 行第 j 列格子 (i,j) 上的山峰的高度。小蓝以一种特别的方式进行登山，如果他此刻在第 p 行第 q 列的格子 (p,q) 上，那么下一步可以选择：

- 1) 走到格子 (i,q) ，满足 $a_{i,q} < a_{p,q}$ 且 $i > p$ ；
- 2) 走到格子 (i,q) ，满足 $a_{i,q} > a_{p,q}$ 且 $i < p$ ；
- 3) 走到格子 (p,j) ，满足 $a_{p,j} < a_{p,q}$ 且 $j > q$ ；
- 4) 走到格子 (p,j) ，满足 $a_{p,j} > a_{p,q}$ 且 $j < q$ 。

小蓝想知道，如果他依次从每一个格子开始出发，按照最优策略，他最高能到达的山峰的高度的平均值是多少？

【输入格式】

输入的第一行包含两个正整数 n,m ，用一个空格分隔。

接下来 n 行，每行包含 m 个正整数。其中第 i 行包含 $a_{i,1}, a_{i,2}, \dots, a_{i,m}$ ，相邻整数之间使用一个空格分隔。

【输出格式】

输出一行包含一个实数表示答案，四舍五入保留正好 6 位小数。

【样例输入 1】

```
2 2
1 3
3 2
```

【样例输出 1】

2.500000

【样例说明 1】

除了从格子 (1,1) 出发以外，其他格子都能到达高度为 3 的山峰， $(1 + 3 + 3 + 3)/4 = 2.5$ 。

【样例输入 2】

2 3
2 4 1
4 2 5

【样例输出 2】

4.166667

【样例说明 2】

每个格子能到达的高度：

4, 4, 4

4, 4, 5

其中 (1,1) 可以先到达格子 (1,3) 再到达格子 (1,2)。

【评测用例规模与约定】

对于 40% 的评测用例， $1 \leq n, m \leq 10^2$ ；

对于所有评测用例， $1 \leq n, m \leq 10^4$ ， $1 \leq n \times m \leq 10^6$ ， $1 \leq a_{ij} \leq 10^9$ 。

试题 H: 原料采购

时间限制: 10.0s 内存限制: 512.0MB 本题总分: 20 分

【问题描述】

小蓝负责一家工厂的原料采购。

工厂有一辆运货卡车，其容量为 m 。

工厂附近的采购点都在同一条路的同一方向上，一共有 n 个，每个采购点和工厂的距离各不相同。其中，第 i 个采购点的价格为 a_i ，库存为 b_i ，距离为 c_i 。

卡车每行驶一单位长度的路径就需要额外花费 o 。（返程没有花费，你也可以认为 o 实际是行驶两单位长度的花费）

请计算将卡车装满最少需要花费多少钱，如果没有任何方案可以装满请输出 -1 。

【输入格式】

输入的第一行包含三个正整数 n, m, o ，相邻整数之间使用一个空格分隔。

接下来 n 行，每行包含三个正整数 a_i, b_i, c_i 表示一个采购点，相邻整数之间使用一个空格分隔。

【输出格式】

输出一行包含一个整数表示答案，即装满卡车所需的最小花费。

【样例输入】

```
3 5 1
99 9 1
3 4 99
1 2 190
```

【样例输出】

201

【评测用例规模与约定】

对于 40% 的评测用例， $n \leq 5000$ ， $m \leq 50000$ ；

对于 60% 的评测用例， $m \leq 10^5$ ；

对于所有评测用例， $1 \leq n \leq 10^5$ ， $1 \leq m, o \leq 10^9$ ， $1 \leq a_i, b_i, c_i \leq 10^9$ ，保证对于 $i > 1$ ，一定有 $c_{i-1} < c_i$ 。