

# 第一次课课前习题

## 试题册

软件协会

## 题目列表

带余除法

区间

pow

数据范围

星月选课(15分)

星月学语(15分)

星月观星(20分)

星月寻人(20分)

**重要提示** Java 和 Python 程序在题目所标时间空间限制基础上有 2 秒的额外运行时间和 64 MB 的额外空间

# A. 带余除法

1 秒, 128 MB

已知对所有版本的 C/C++:

- 1. 若除数为零, 行为未定义(不能零除)。
- 2.  $(a / b) * b + a \% b = a$ 。
- 3. 从 C99 和 C++11 起, 商向零取整(舍弃小数部分), 所以取模符号与被除数符号相同。

这道题没有难度, 但是希望你能写一下这道题, 理解一下 C/C++ 的整数除法和取模运算。

这是整个题单唯一一道没有坑的题目, 就当是签到题吧, 祝君好运。

## 输入

输入一行两个整数  $a, b(-10^9 \leq a, b \leq 10^9, b \neq 0)$ 。

## 输出

输出  $x * b + y = a$ , 其中  $x$  是 C99/C++11 计算  $a/b$  的结果,  $y$  是 C99/C++11 计算  $a \% b$  的结果。注意输出格式里的空格。

## 样例

| 样例输入 1 | 样例输出 1          |
|--------|-----------------|
| 5 -3   | -1 * -3 + 2 = 5 |

| 样例输入 2 | 样例输出 2           |
|--------|------------------|
| -5 3   | -1 * 3 + -2 = -5 |

| 样例输入 3 | 样例输出 3           |
|--------|------------------|
| -5 -3  | 1 * -3 + -2 = -5 |

## B. 区间

1 秒, 128 MB

给定两个  $x, y$ 。请你找到一个边界值为  $x$  的倍数且长为  $x$  的左端点最小的区间  $[u, v](v - u + 1 = x, u \bmod x = 0, v \bmod x = 0)$ ，满足  $y \in [u, v]$ 。

### 输入

输入一行两个整数  $x, y(-10^{18} \leq x, y \leq 10^{18}, x \neq 0)$ 。

### 输出

输出一行两个整数  $u, v$ 。

### 样例

| 样例输入 1                                | 样例输出 1                                |
|---------------------------------------|---------------------------------------|
| 500000000000000000 514375800000000000 | 500000000000000000 100000000000000000 |

| 样例输入 2                                | 样例输出 2                                |
|---------------------------------------|---------------------------------------|
| 500000000000000000 100000000000000000 | 500000000000000000 100000000000000000 |

| 样例输入 3                                 | 样例输出 3                                  |
|--|---|
| 100000000000000000 -180000000000000000 | -200000000000000000 -100000000000000000 |

### 说明

显然不能枚举，试试更简单的方法？

# C. pow

1 秒, 128 MB

给定整数  $x, y$ , 求  $x^y$ 。

## 输入

输入一行两个整数  $1 \leq x, x^y \leq 9 \times 10^{18}, 0 \leq y \leq 10^7$ 。

## 输出

输出一行一个整数  $x^y$ 。

## 样例

| 样例输入 1 | 样例输出 1            |
|--------|-------------------|
| 580 6  | 38068692544000000 |

| 样例输入 2      | 样例输出 2             |
|-------------|--------------------|
| 998244353 2 | 996491788296388609 |

| 样例输入 3 | 样例输出 3              |
|--------|---------------------|
| 2 62   | 4611686018427387904 |

# D. 数据范围

1 秒, 128 MB

给定整数  $x, y$ , 求  $x \times y$ 。

## 输入

输入一行两个整数  $x, y(0 \leq x, y, x \times y \leq 1.6 \times 10^{19})$ 。

## 输出

输出一行一个整数  $x \times y$ 。

## 样例

| 样例输入 1                | 样例输出 1              |
|-----------------------|---------------------|
| 1599999999999999999 1 | 1599999999999999999 |

| 样例输入 2                | 样例输出 2              |
|-----------------------|---------------------|
| 4611686018427387904 2 | 9223372036854775808 |

| 样例输入 3                | 样例输出 3               |
|-----------------------|----------------------|
| 3999999999 3999999998 | 15999999988000000002 |

## 说明

自主思考：如果  $-10^{18} \leq x, y \leq 10^{18}$ , 怎么做。

## E. 星月选课(15分)

1 秒, 256 MB

在第五轮选课结束后，白茶发现全部选修课都被退选了，他绝望地喊出“日内瓦，退学！”。冷静过后，他认为：此诚危急存亡之秋也。于是，白茶开始认真思考往后如何才能凑够学分。他花费一个时间戳单位就想出了结论。为了检验星月逻辑训练的成果，白茶想让星月解决这个问题。

已知还有  $n$  门选修课可选，第  $i$  门课的学分是  $w_i$ ，选中的概率是  $p_i$ 。每门课可选可不选，且假设白茶从不挂科。请问，它能获得的学分的最大数学期望值是多少？

### 输入

输入一行一个整数  $n(1 \leq n \leq 10^4)$ ，代表课程数。

接下来输入一行  $n$  个整数，第  $i$  个整数代表第  $i$  门课的学分  $w_i(1 \leq w_i \leq 8)$

接下来输入一行  $n$  个一位小数，第  $i$  个实数代表第  $i$  门课的选中概率  $p_i(0.1 \leq p_i \leq 1.0)$

### 输出

输出一行一个实数代表最大学分的数学期望值。你的答案被认为是正确的当且仅当你的答案与标准答案的相对误差或绝对误差其一不超过 0.01

### 样例

| 样例输入 1              | 样例输出 1 |
|---------------------|--------|
| 2<br>2 3<br>0.5 0.5 | 2.5    |

### 说明

假设两门课都选，有四种情况：

- 第一门选上第二门选上，得 5 学分
- 第一门选上第二门落选，得 2 学分
- 第一门落选第二门选上，得 3 学分
- 第一门落选第二门落选，得 0 学分

$p = 0.5$ ，四种情况等概率，期望值为  $(5 + 2 + 3 + 0) \div 4 = 2.5$  学分

假设只选第一门课，要么选上得 2 学分，要么落选没分，期望值为 1 学分

假设只选第二门课，要么选上得 3 学分，要么落选没分，期望值为 1.5 学分

假设不选，得 0 学分。

在所有四种选课方案里，第一种最优，其期望值为 2.5 学分。

# F. 星月学语(15分)

1 秒, 256 MB

白茶发现每次与星月交互，它的回答都很不理想。为了让星月拥有更高的语言智能，白茶请教了这学期选修 NLP 的桑泽。桑泽给出了一系列训练方案，其中最基础的第一步是分词训练。具体而言，每一个输入的句子，星月都应当能划分出每个单词。为了检验成果，桑泽一口气说了许多句子，并提问每个句子里包含特定单词多少个。

特别注意，句子中包含的单词本身不能是另外一个单词的一部分，例如对下面句子：`he is hell, he is heaven, hehe!`，查找单词 `he`，因为 `he` 是 `hell`，`heaven`，`hehe` 的一部分，所以它们都不算入内，句子只包含两个 `he`。

## 输入

输入一行一个整数  $n(1 \leq n \leq 20)$ ，代表测试个数。

每个测试测试包含两行。第一行输入一个仅由小写英文字母、空格和标点符号 `,?!.'"-` 组成的长度不超过 100 的非空字符串  $s$ ；第二行输入一个仅由小写英文字母组成的长度不超过 100 非空字符串  $t$

## 输出

对于每个测试，输出一行一个整数，代表  $s$  中包含多少个单词  $t$

## 样例

| 样例输入 1   | 样例输出 1      |
|--|-------------|
| 3<br>nishuo zhinengbumen, zhinengbumen, yi, yijie yijie yijie huanle<br>duoshaoge zuqiuxiehuizhuxi la?<br>yijie<br>yi, shu wan tai guo dui shu yue nan zai shu mian dian, jie xia<br>lai mei ren ke shu le.<br>ying<br>ni dao gao su wo zen me jie shi?lian, lian dou bu yao le.<br>lian | 3<br>0<br>2 |
| 样例输入 2   | 样例输出 2      |
| 2<br>tonight eight p.m., i am waiting you at sand city.<br>i<br>easy-play, rhythm-bright, one people ak kill whole area.<br>play   | 1<br>1      |

## 说明

你不必考虑英语或其他语言语法，例如你不应该认为 `has`，`having`，`had` 都是单词 `have`，也不用认为 `i'm` 包含 `am` (但是在本题你应当认为 `i'm` 包含 `i` 和 `m`)

对 C/C++ 选手，OJ 不可用 `gets` 函数，你可以用 `fgets`，`getline` 等函数代替

## G. 星月观星(20分)

1 秒, 256 MB

元丰九四五年二月三十一日夜，解衣欲睡，月色入户，欣然起行。念无与为乐者，遂至埃栋找锦乐。锦乐已寝，相与逐于中庭。

庭下星空璀璨，繁星密布，叹为观止也。看见这美丽的星与月，白茶十分想拍照一张。然而愤怒的锦乐把白茶的手机摔了，所以白茶只能用星月的摄影功能来拍照。

虽然可见范围的星空为  $n \times m$  的矩阵，但星月的摄像头分辨率为  $k \times k$ ，所以拍照只能截得星空中一个  $k \times k$  的子矩阵。矩阵上元素若为 \*，代表此处有一颗星星；若为 o，代表此处有一个月亮；若为 .，代表此处什么也没有。白茶想用星月拍摄一张有月亮且星星数目最多的照片，请问在有月亮的条件下，星月最多能拍到多少颗星星。

### 输入

输入一行三个整数  $n, m, k(1 \leq n, m \leq 50, 1 \leq k \leq \min(n, m))$ ，代表矩阵的大小和摄像头分辨率。

接下来输入  $n$  行，每行  $m$  个字符，字符的取值范围为 .，\* 或 o，保证 o 出现且仅出现一次。

### 输出

输出一行一个整数，代表在有月亮的条件下，星月最多能拍到的星星数目

### 样例

| 样例输入 1                                    | 样例输出 1 |
|---|--------|
| 4 5 2<br>**.*.<br>**.*.<br>..*o*<br>*..*. | 2      |



# H. 星月寻人(20分)

1 秒, 256 MB

白茶听闻他的好朋友弥明因院楼搬迁而来到了自己的校区。为了给他一个惊喜，白茶打算偷偷地送给他一份礼物。但弥明尚未告诉他具体所住的宿舍，目前白茶只知道弥明是舍长，且已知舍长名会挂在宿舍门口。所以白茶打算让星月悄(正)悄(大)咪(光)咪(明)去 DFS 整个校区的宿舍楼，直到找到为止。

校区里有  $n$  栋宿舍楼，每栋宿舍楼有  $m$  层，宿舍楼编号从 1 到  $n$ ，楼层编号从 1 到  $m$ ，每层楼至多有  $k$  间宿舍，宿舍编号从 1 到  $k$  递增，且已知每个舍长名字各异，且区分大小写。

## 输入

首先输入一行三个整数  $n, m, k(1 \leq n, m, k \leq 40)$

接下来输入  $n \times m$  行，每行首先输入三个整数  $a_i, b_i, c_i(1 \leq a_i \leq n, 1 \leq b_i \leq m, 1 \leq c_i \leq k)$ ，代表在第  $a_i$  栋宿舍楼第  $b_i$  楼层有  $c_i$  间宿舍。然后在同一行内输入  $c_i$  个只含大小写英文字母、数字和下划线且长度不超过 20 的非空字符串，第  $j$  个字符串  $s_j$  代表编号为  $j$  的宿舍的舍长名字为  $s_j$

接着输入一行一个整数  $q(q \leq 10)$ ，代表询问的个数

接下来输入  $q$  行，每行输入一个只含大小写英文字母、数字和下划线且长度不超过 20 的非空字符串  $p$ ，代表查询的舍长名

## 输出

对于每个询问，若舍长名存在，输出三个整数分别代表他/她所在的宿舍楼编号、楼层编号和宿舍编号。若不存在，输出 `not found`

## 样例

| 样例输入 1  | 样例输出 1                                       |
|---|--|
| <pre>3 6 4 1 1 3 bai_cha xing_yue dakta 1 2 2 he_feng Hyper_Chordfish 1 3 1 guo_dong 1 4 2 if_1178 mi_ming 1 5 3 jin_le sang_ze bai_fu 1 6 4 cst7 Pop_Slime yun_yan wumeibanfa 2 1 1 mlsaka 2 2 1 linear_algebra 2 3 3 public protected private 2 4 1 Python 2 5 2 dayuanx HK_SHA0 2 6 4 Shuvi_Doura qaq hazy_lazy_doll3 QAQ 3 1 1 ljlNb 3 2 2 discrete_mathematics advanced_mathematics 3 3 1 bobby285271 3 4 4 noname0 asirpa Thorfinn_Karlsefni nanachi 3 5 1 Emanon 3 6 3 LiZiMing lr580 lr581 5 LiZiMing mi_ming QAQ Bai_cha lr581</pre> | <pre>3 6 1 1 4 2 2 6 4 not found 3 6 3</pre> |
| 样例输入 2  | 样例输出 2                                       |

2 3 2  
2 1 2 compile\_elegantly time\_limit\_enough  
1 3 2 AK CE  
1 1 1 tian\_jiang  
2 2 2 wonderful\_answer run\_excellently  
2 3 2 TLE MLE  
1 2 2 WA RE  
6  
WA  
RE  
TLE  
MLE  
CE  
AC

1 2 1  
1 2 2  
2 3 1  
2 3 2  
1 3 2  
not found