

Problem A. xf学数学

题目描述

为了拥有小 yh 一般的数理基础， xf 和小瓜瓜都在努力学习数学知识，这一天， xf 在看书时被一种名为“级数求和”的知识点难住了，人类是有极限的，你能用编写的程序帮帮他吗？

已知 $S_n = 1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \dots + \frac{1}{n}$ ，现给出一个整数 k ，求出最小的 n 使得 $S_n > k$ 。

输入格式

输入一个正整数 k , ($0 < k < 16$)。

输出格式

输出一个正整数 n 。

样例输入

1

样例输出

2

Hint

- 若 不知道循环多少次，可使用以下方法，但要注意死循环问题：

```
while(1)
{
    if(达成某条件)
    {
        break;
    }
    //do something
}
```

AUTHOR: 在学习数学的 xf

Problem B. 输出连续字母

题目描述

请利用循环，判断的相关知识和对 ASCII 码的基本认识，输出连续字母。

输入格式

输入用空格分开的两个变量，第一个是一个小写或大写英文字母 a ，第二个是一个 100 以内的正整数 x 。（这里的 a 是变量名，并不一定输入'a'）

输出格式

输出从 a 开始的 x 个字母，两两之间用一个空格分隔，最后一个字母后面有空格。

如果输入的 a 不是英文字母，则输出 `Not a Letter`。

如果 a 输入合法，但输入的 x 过大从而导致输出会超过 26 个英文字母的范围，则输出 `overfIow!`。

样例输入 1

```
b 7
```

样例输出 1

```
b c d e f g h
```

样例输入 2

```
B 7
```

样例输出 2

```
B C D E F G H
```

样例输入 3

```
w 5
```

样例输出 3

```
overfIow!
```

Hint

两个 `char` 类型字符是可以比较大小的，`char` 类型字符和数字也是可以比较大小的。比较依据就是字符的 ASCII 码。

如

```
char c;
scanf("%c",&c);
if((c>='a')&&(c<='z'))//此处相当于if((c>=97)&&(c<=122))
{
    printf("输入的是小写字母!");
}
```

char 类型字符也是可以加减数字的。

如

```
printf("%c", 'a' + 1);
printf("%c", 'E' - 2);
printf("%c", 'w' + 4);
```

还可以把它们复合起来。

如

```
if('w'+ 4 > 'z')
{
    printf("Overflow!");
}
```

学有余力可以百度百度 ctype.h 是什么，很好用滴！

AUTHOR: 包新蕾

Problem C. 零花钱储蓄计划

题目描述

每个月月初妈妈会给小函300元钱，但是小函总是会预算这个月的花销，并把当月的零花钱花个精光。为了能让小函懂得简单的理财，所以妈妈提出，可以把整百的钱存在她那里，到年末时她会加上20%还给小函。

所以，小函制定了这样一个计划：每个月的月初，得到妈妈的零花钱后，如果他预计到这个月的月末手中还有多余100元或恰好100元，他就会把整百存到妈妈那里，剩余的钱留在自己手中。

然而，小函的计划会出现一个风险:如果他手中的钱加上月初得到的零花钱，不够这个月的预算，小函就不得不省吃俭用。

请你判断小函会不会出现省吃俭用的情况。

输入格式

第一行一个正整数 n ，表示发零花钱的年数。

接下来 $12*n$ 行，表示每个月小函的预算。

输出格式

一个整数。如果计划实施过程中出现某个月钱不够用的情况，输出 $-m$ ， m 表示出现这种情况的第一个月；否则输出到最后小函手中会有多少钱（包括妈妈返还给小函的钱）

输入样例1

```
1
290
230
280
200
300
170
330
50
90
80
200
60
```

输出样例1

```
1580
```

输入样例2

```
2
300
260
330
290
250
200
300
290
310
280
320
300
290
310
300
290
280
270
260
250
260
270
290
300
```

输出样例2

```
-14
```

样例说明

见题面描述

HINT

按照题目要求写程序简单模拟即可~

AUTHOR: yyh

Problem D. 数位平均

题目描述

给你一个整数 n ，请你计算该整数前10个十进制位上的数字的平均值，将该整数中大于该平均值的十进制位置为0，并输出结果。

例如：给定的整数 n 为12345678，其前10个十进制位上的数字为0, 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8，则 n 的前10个十进制位上的数字之和为 $0 + 0 + 1 + 2 + \dots + 8 = 36$ ，平均值为3.6，将该整数中大于3.6的十进制位置为0后得到：0012300000，则输出其表示的整数12300000。

输入格式

输入一个小于 10^{10} 的正整数 n 。

输出格式

输出一个没有前导0的正整数，表示将 n 中大于前10个十进制位数字平均值的十进制位置0后的结果。

样例输入1

435261798

样例输出1

430201000

样例输入2

9999999999

样例输出2

9999999999

样例输入3

1

样例输出3

0

Hint

为了避免浮点误差所带来的影响，你的程序应尽量避免使用浮点类型的变量。

Author: StyWang

Problem E. 水水的跳格子

题目描述

小明经常陪 npy 玩跳格子的小游戏，他们要从 0 号格子跳到 N 号格子。小明一次最多可以跳 3 个格子。除了第 0 号和第 N 号格子，从第 1 号格子到第 N-1 号格子，每个格子都有自己的一个属性，用一个数字或字母字符表示。

现在的规则是：小明在游戏开始时必须选择一个属性的格子，从此之后便只能在这个属性的格子之间跳跃。如果小明在游戏开始时无法跳跃到自己选择的属性的格子中，或者从这个属性的格子无法跳跃到下一个该属性的格子中，或者是无法从该属性的格子跳跃到终点，即 N 号格子，则游戏失败。

现在给你第 1 号格子到第 N-1 号格子的格子属性，请你判断小明是否可以赢得游戏，如果可以的话，它需要选择什么属性的格子？

输入格式

第一个数为数据组数 n。

接下来 n 行，每行一个长度 m 的字符串，串中第 i 个字符代表第 i 个格子的属性。（ $m > 6$ 且 $m < 1000$ ）

输出格式

对于每组数据，输出一行。

若存在某个属性的格子，使得小明可以通过该属性格子从 0 号格子跳到 N 号格子，则输出该属性对应的字符。

特别的，如果存在满足条件的多个属性，则输出 ASCII 码值最小的属性字符。

若无论如何小明都无法完成游戏，请输出一行字符串 "You loser!"。

样例输入

```
3
abcdefg
abadafg
bdabbabf
```

样例输出

```
You loser!
```

```
a
```

```
a
```

Hint

无

AUTHOR : ghy

Problem F. 由果推因

题目背景

【觉得自己有概率论基础（条件概率）的同学可以不看】

这天陆木缘、肖梅雁和杉叶嘉在听数学课，只听到老师说：

【定义1：条件概率】设A、B为试验E的两个事件，且 $P(B) > 0$ ，则称

$$P(A | B) = \frac{P(AB)}{P(B)} \quad (1)$$

为事件B发生的条件下事件A发生的概率。其中 $P(AB)$ 为AB都发生的概率。

老师还提了一个问题，来加深同学们对“条件概率”的理解：

现在有一种疾病，在人群中的发病率为0.1%。有一种针对这个疾病的检测方法。在受检测者确实得病的条件下，这种检测方法100%能检测出他得病了；但是在他没得病的条件下，这种检测方法有5%的概率将他误诊为得病。

现在邢梓同学被检测出患病，请问在被检测为患病的条件下，真正患病的概率？

肖梅雁想了想，说：

设B为被检测出患病，A为真正患病，那么

$$P(A | B) = \frac{P(AB)}{P(B)} = \frac{P(\text{患病且被检测出来})}{P(\text{被检测出来})} = \frac{0.1\%}{0.1\% + (1 - 0.1\%) \cdot 5\%} = 0.02 \quad (2)$$

所以在被检测为患病的条件下，真正患病的概率为0.02.

陆木缘补充道：

仿照定义，我写出了在A发生的条件下B发生的概率为

$$P(B | A) = \frac{P(AB)}{P(A)} \quad (3)$$

题目描述

上完课以后，陆木缘一行人决定一起到马梅学姐家里玩。总共有 n 种公交车可以从学校去到马梅学姐家，她们坐第 i 种车的概率为 P_i 。坐哪一种车是相互独立的，且保证 $\sum_{i=1}^n P_i = 1$ 。在坐了第 i 种车的条件下，迟到的概率为 Q_i 。

现在马梅学姐发现陆木缘一行人迟到了，她想知道她们最有可能坐的的哪一种车。即：在迟到的条件下，她们坐哪一种车的概率最大？

输入格式

第一行为 n ，表示车的种类数

接下来 n 行，每行有一个4位数字编号和两个实数。编号表示车的路线号，两个实数分别为 P_i 和 Q_i ，即她们坐第 i 种车的概率和在坐了第 i 种车的条件下迟到的概率。

输出格式

一行，为陆木缘一行人最有可能乘坐的车的路线号，以及在迟到的条件下她们坐这种车的概率。保留车的路线号的前导0，概率保留四位小数。

- 如果在迟到的条件下，她们坐每一种车的概率都实在是太小，即所有的概率都不超过 10^{-5} ，请只输出一行：ERROR！
- 如果有两个概率相等的，优先以在输入数据中更早出现的作为答案

样例输入

```
4
0308 0.3000 0.2500
0604 0.2000 0.3333
1125 0.1000 0.0833
0001 0.4000 0.0000
```

样例输出

```
0308 0.5000
```

数据范围和提示

$$n \leq 30$$

请同学们尝试自己思考并编写程序。若没有思路的话，可参照以下提示。

- 可以设“坐第 i 个公交车”为事件 B_i ，“迟到”为事件 A 。
- 在迟到的条件下，她们坐第 i 种车的概率即 $P(B_i | A)$
- 注意到公式(1),(3)中的 $P(AB)$ 是相等的，试联立公式(1),(3)求解 $P(B_i | A)$

Author:梁秋月

Problem G. 补给广播站的建设

题目背景

在第三次冲击后，幸存下来的人类不得不依靠 wille 组织资助的 Anti-L System 封印柱来阻碍L结界侵蚀、调节大气成分、净化水源等以维持人类的生存，但是这些封印柱必须定期检查维护。

你是 wille 组织下属后勤保障团队 kredit 的一位规划工程师，分配给你的任务是为一些**三角形形状**的人类聚落建设补给广播站，建设选址要求是补给站到聚落“三条边”的距离相等，并且计算在此基础上建设广播站的广播范围，注意广播范围要保证最大但是不超出三角形聚落的范围。

题目描述

通过输入读入一个三角形的三个顶点坐标： $A(x_1, y_1), B(x_2, y_2), C(x_3, y_3)$ ，求出这样一个点 $I(x_I, y_I)$ ，使其到三边距离相等，并求出对应的圆形广播范围： $\Gamma: (x - x_I)^2 + (y - y_I)^2 = r_I^2$ ，要求 r_I 尽可能大并且圆在三角形内部。

输入格式

三行。
以 (x_i, y_i) 的格式每行读入一个顶点的坐标。

输出格式

两行。

第一行以 (x_I, y_I) 的格式输出补给站建设的坐标。

第二行以 $(x - x_I)^2 + (y - y_I)^2 = r_I^2$ 的格式输出圆形广播范围的标准方程。

注意所有输出的数均**保留3位小数**。

样例输入1

```
(-1,0)
(0,1)
(1,0)
```

样例输出1

```
(0.000,0.414)
x^2+(y-0.414)^2=0.414^2
```

样例输入2

```
(0,1)
(1,0)
(0,-1)
```

样例输出2

```
(0.414,0.000)
(x-0.414)^2+y^2=0.414^2
```

样例输入3

(2, -4)
(-6, 3)
(-6, 1)

样例输出3

(-5.275, 1.402)
(x+5.275)^2+(y-1.402)^2=0.725^2

数据范围

$-10000 \leq x_i, y_i \leq 10000$, 保证 x_i, y_i 都是整数。

Hint

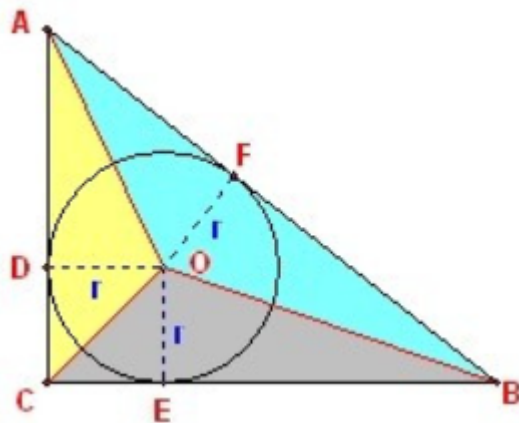
- 如果按坐标格式 `scanf()` 读入有问题的注意一下格式串里要把换行符也一块读进去比如 `scanf("(%lf,%lf)\n",&x,&y)`。
- 题意说的“到三边距离相同”和“圆形范围最大在三角形内部”，其实就是三角形的**内心**和**内切圆**。
- 如果不会内心或内切圆的相关计算的话可以学习以下内容：
 - 三角形的内心：定义为三角形三条角平分线的交点，三角形内切圆的圆心，而三角形内切圆与三角形的三边相切。
 - 三角形内心坐标公式：三角形三个顶点为： $A(x_1, y_1), B(x_2, y_2), C(x_3, y_3)$ ，对应三边长记为 a, b, c ，内心坐标：

$$I\left(\frac{ax_1 + bx_2 + cx_3}{a + b + c}, \frac{ay_1 + by_2 + cy_3}{a + b + c}\right)$$

- 内切圆半径的计算

$$r_I = \frac{2S}{a + b + c}$$

推导可以结合这张图：



三角形的面积为三块以内切圆半径为高的小三角形之和

$$S = \frac{1}{2}(a + b + c)r$$

来理解。关于三角形面积的计算，比如有个东西叫海伦公式：

$$p = \frac{a+b+c}{2}, S = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}$$

- 关于圆的标准方程：也许需要注意一下当坐标值为 0 或者负数的情况，**特别注意**由于浮点数的误差问题，判断一个浮点数为 0 时最好不直接 `f==0.0`，推荐的方式是 `fabs(f)<1e-6`。
- 如果觉得输出很麻烦，可以考虑一下**三目运算符**，比如我要格式化输出 $a+b$ 的表达式， b 为正数输出加号，为负数输出减号，就可以这样写：`printf("%lf%c%lf",a,b>0?'+':'-',fabs(b))`，也就是将运算符也作为 `%c` 控制符输出的内容，输出内容由三目运算符来决定。比如表达式 $3+2$ 与 $3+(-2)$ ，前者因为 b 为正数所以输出加号，后者则输出减号。再比如 `printf("%c",b > 0 ? '+' : '-')` 与 `if (b > 0) putchar('+'); else putchar('-);` 等价，可以用于简化代码。

Author: Shederay

Problem H. 回文日期

题目描述

有一只蒟蒻喜欢对称的东西，尤其喜欢对称的日期。

如果使用八位数字表示一个日期其中前 4 位代表年，接下来 2 位代表月，最后 2 位代表日，当这个 8 位数是对称的（回文的）的时候这只蒟蒻就会非常开心。

如：20200202、20211202 都是对称的（回文的）日期，而 20210925、20210926 等都不是对称的日期。

已知今天是一个令人开心的对称（回文）日期，请你帮这位蒟蒻计算一下，再经过多少天 ta 可以再经历一个令人开心的对称（回文）日期。

输入格式

本题存在多组数据，对于每组数据：

一行，一个 8 位整数 n 表示今天的日期。数据保证该 8 位整数为一个合法对称（回文）日期，且 $n \geq 10000001$ 。

输出格式

对于每组数据分别输出答案：

一行，一个整数表示，再经过多少天 ta 可以再经历一个令人开心的对称（回文）日期。

若直至 99999999 都没有再经历一个令人开心的对称（回文）日期，输出 -1 。

样例输入1

```
20200202
```

样例输出1

```
669
```

样例解释

下一个对称日期是20211202，距离20200202共669天。

数据范围

数据组数 ≤ 1000 。

Hint

AUTHOR: YUKILSY

Problem I. Long Long Factorial

题目描述

有一只蒟蒻得到了一个超级厉害阶乘计算器。

阶乘的定义为：

$$n! = \prod_{k=1}^n k = 1 \times 2 \times 3 \times \cdots (n-2)(n-1)n$$

这只蒟蒻随手计算了几个数的阶乘发现：

$$5! = 120$$

$$10! = 3628800$$

$$20! = 2432902008176640000$$

这只蒟蒻发现阶乘的增长速度实在是太快了，又由于这只蒟蒻实在是太蒟蒻了，数字太大的时候就会陷入混乱，因此ta只关心阶乘末尾的0的个数，可即使是这样，ta也菜到数不清，就只有麻烦各位大佬们救救ta。

输入格式

本题存在多组数据，对于每组数据：

一行，一个整数 n ， $1 \leq n \leq 10^9$ 。

输出格式

对于每组数据分别输出答案：

一行，一个整数，表示 $n!$ 末尾的0的数量。

样例输入

```
5
10
```

样例输出

1
2

样例解释

- $5! = 120$ ，末尾只有一个0。
- $10! = 3628800$ ，末尾有两个0。

数据范围

对于20%的数据， $n \leq 20$ 。

对于60%的数据， $n \leq 10^4$ 。

对于100%的数据， $n \leq 10^9$ 。

对于100%的数据，数据组数 $\leq 10^9$ 。

Hint

- 要判断一个整数末尾有多少个0就是判断它可以整除多少次10。
- 在上一次上机的时候我们了解到了，每个数字都可以唯一地被分解为多个素数的乘积。如 $36 = 2^2 \times 3^2$ 。
 - 那么对于 $n!$ 它同样可以被分解为多个素数的乘积， $n! = 2^{p_2} \times 3^{p_3} \times 5^{p_5} \dots$
 - 同时10只能被唯一分解为 $10 = 2 \times 5$ ，而2和5相乘必然会产生一个10，而这个10会在阶乘的末尾添加一个0。那么问题就转化为 $2^{p_2} \times 5^{p_5}$ 可以产生多少个0，即 $\min\{p_2, p_5\}$ ，显然 p_2 肯定大于 p_5 （能被2整除的数肯定比5多）。
 - 因此 $n!$ 能整除10的次数为 p_5 ，即 $n!$ 能整除多少次5，由于 $n! = \prod_{k=1}^n k = 1 \times 2 \times 3 \times \dots \times (n-2)(n-1)n$ ，显然 $n!$ 整除5的次数为 $1, 2, \dots, n$ 整除5的次数之和。
 - 可以参考以下伪代码：

```
for i 从1到n:
    x=i
    while(x>0){
        ans++
        x/=5
    }
```

- 以上提示可以解决前60%的数据。
- 如果想解决100%的数据可以考虑更换一下计数的方式与顺序。

AUTHOR: YUKILSY

Problem J. Long Long Double Factorial

题目描述

某一天，阿彩学长感觉很无聊，于是拿起刚入学时买的CASIO fx-991CN X计算器开始计算双阶乘：

双阶乘的定义为：

$$n!! = \prod_{k=0}^{\lceil \frac{n}{2} \rceil - 1} (2k) = n(n-2)(n-4) \cdots$$

当 n 为偶数时，它的双阶乘为：

$$n!! = \prod_{k=1}^{\frac{n}{2}} (2k) = n(n-2)(n-4) \cdots \times 4 \times 2$$

而当 n 为奇数时，它的双阶乘则为：

$$n!! = \prod_{k=1}^{\frac{n+1}{2}} (2k-1) = n(n-2)(n-4) \cdots \times 3 \times 1$$

经过一番操作，阿彩学长发现这款计算器默认计算结果的绝对值超过 10^{10} 就会显示为科学记数法的形式。但他还是想知道 $n!!$ 的**准确结果**，你能帮帮他吗QAQ~

输入格式

第一行为 t ($t \leq 10$)，表示数据组数。

接下来 t 行，每行一个正整数 n ($0 \leq n \leq 5000$)。

输出格式

对于每组数据，输出一个整数，表示 $n!!$ 的准确结果。

样例输入1

```
4
3
5
6
10
```

样例输出1

```
3
15
48
3840
```

Hint

$$3!! = 3 \times 1 = 3$$

$$5!! = 5 \times 3 \times 1 = 15$$

$$6!! = 6 \times 4 \times 2 = 48$$

$$10!! = 10 \times 8 \times 6 \times 4 \times 2 = 3840$$

特别地，我们定义 $0!! = 1$ 。

long long这次可能帮不了你了，这个时候请大声喊出：“**数组**赐予我力量吧！！！”

AUTHOR: Ashane