

第 23 届全国青少年信息学奥林匹克联赛

CCF-NOIP-2017

提高组（复赛）第一试

竞赛时间：2017 年 8 月 6 日 8:00~12:00

题目名称	春思	密州盛宴	赤壁情
题目类型	传统型	传统型	传统型
目录	spring	meal	river
可执行文件名	spring	meal	river
输入文件名	spring.in	meal.in	river.in
输出文件名	spring.out	meal.out	river.out
每个测试点时限	1s	2s	2s
内存限制	512MB	512MB	512MB
测试点数目	10	10	10
每个测试点分值	10	10	10

提交源程序文件名

对于 C++ 语言	spring.cpp	meal.cpp	river.cpp
对于 C 语言	spring.c	meal.c	river.c
对于 Pascal 语言	spring.pas	meal.pas	river.pas

编译选项

对于 C++ 语言	-lm	-lm	-lm
对于 C 语言	-lm	-lm	-lm
对于 Pascal 语言			

注意事项：

1. 文件名（程序名和输入输出文件名）必须使用英文小写。
2. 除非特殊说明，结果比较方式均为忽略行末空格及文末回车的全文比较。
3. C/C++ 中函数 main() 的返回值类型必须是 int，程序正常结束时的返回值必须是 0。
4. 编译时不打开任何优化选项。
5. 发现原题切勿声张。
6. 请先认真品读古诗文，感受中华文化的博大精深，以防太早 AK。
7. AK 完后请阅读附加页，增加语文素养。

1.春思 (spring.pas/c/cpp)

蝶恋花·春景

花褪残红青杏小。燕子飞时，绿水人家绕。枝上柳绵吹又少。天涯何处无芳草！
墙里秋千墙外道。墙外行人，墙里佳人笑。笑渐不闻声渐悄。多情却被无情恼。

(本词是伤春之作，写春景清新秀丽。同时，景中又有情理，我们仍用 何处无芳草 (知音) 以自慰自勉。苏轼的 多情却被无情恼 ，也不仅仅局限于对 佳人 的相思。)

题目描述

春意涟涟，烟柳画桥，风帘翠幕，参差十万人家。苏子漫步于江堤之上，见妖童媛女，荡舟心许。闻墙内墙外，笑意恬恬。叹春光甚好，心有所思。

他思考了这么一个问题：有一个很大的数字，被表示为 A^B ，他想求出其所有约数（即因子）之和，最后答案再模上 9901，作为一代文豪，他表示不会算，请你帮帮他。

输入描述

两个非负整数 A, B。

输出描述

仅一个正整数，表示答案。

输入输出样例

spring.in	spring.out
2 3	15

样例解释

$2^3 = 8$ ，而 8 的因子有 1, 2, 4, 8，而 $1+2+4+8 = 15$

数据范围

	A	B
1	≤ 20	≤ 2
2	≤ 50	≤ 2
3	$\leq 10^6$	$= 1$
4	$\leq 10^9$	$= 1$
5	$\leq 10^9$	$\leq 10^2$
6	$\leq 10^{12}$	$\leq 10^2$
7		
8		$\leq 10^{12}$
9		
10		

2. 密州盛宴 (meal.pas/c/cpp)

江城子·密州出猎

老夫聊发少年狂，左牵黄，右擎苍，锦帽貂裘，千骑卷平冈。为报倾城随太守，亲射虎，看孙郎。
酒酣胸胆尚开张，鬓微霜，又何妨！持节云中，何日遣冯唐？会挽雕弓如满月，西北望，射天狼。

(这首词通过描写一次出猎的壮观场面，借历史典故抒发了作者杀敌为国的雄心壮志，体现了为了效力抗击侵略的豪情壮志，并委婉地表达了期盼得到朝廷重用的愿望)

题目描述

东坡出猎密州，虽年老体衰，但有杀敌为国的雄心壮志，获得了乡亲们的盛情款待。具体说他们请东坡吃 $2n$ 盘菜，这些菜排成了长长的一列。因为东坡是著名的美食家，所以东坡只会吃其中的某些菜品，而乡亲们是不挑食的。并且东坡或者乡亲们吃掉一份菜的时间都是 1 分钟。

(注：你可以把乡亲们看作一个人)

我们用一行 01 序列表示菜品品种，0 表示东坡不吃的菜，1 表示东坡吃的菜。他们会尽量按顺序吃菜，具体来说规则是：

1. 如果现在菜品开头是 0，现在东坡和乡亲们都没有在吃菜，显然是乡亲们吃那一份菜。
2. 如果现在菜品开头是 0，现在东坡在吃菜，显然是乡亲们吃那一份菜。
3. 如果现在菜品开头是 0，现在乡亲们在吃菜，东坡就会找到后面第一份为 1 的菜吃。
(如果没有了就不吃了)
4. 如果现在菜品开头是 1，现在东坡和乡亲们都没有在吃菜，那么优先东坡吃那一份菜。
5. 如果现在菜品开头是 1，现在东坡在吃菜，那么乡亲们吃那一份菜。
6. 如果现在菜品开头是 1，现在乡亲们在吃菜，显然是东坡吃那一份菜。

我们不考虑拿菜所需的时间，只计算吃菜的时间。因为菜放久了会冷掉，所以东坡和乡亲们需要在 n 分钟内吃完所有的菜。显然有一些顺序是不对的，所以乡亲们会在开饭前重新排列菜的顺序。我们记某份菜往右移动 C 位的困难值为 C (而菜品前移是不困难的)，对于一种合法的方案，最后的 C 值为所有菜 C 的最大值。

现在请你算一算，对于所有合法的方案， C 的最小值是多少？如果不存在合法方案，请你输出“-1”(不含引号)

输入描述

输入包含多组数据，对于每组数据：

第一行包含两个正整数 n 和 m ， n 的意义如上所述， m 表示接下来的 m 行

第二行至 $m+1$ 行，每行一个 01 串 s_i 和一个正整数 t_i ，表示这个串需要重复 t_i 次。

(保证最后的串长度为 $2n$)

最后以 $n=0, m=0$ 结束输入。

输出描述

对于每组数据：
如果有解，输出一个正整数 C，意义如题所述。
否则输出”-1”(不含引号)

输入输出样例

meal.in	meal.out
5 3 1 3 0 5 11 1	2

样例解释

首先初始菜品的序列为 1110000011，那么我们将其变为 0011100011，答案为 2

数据范围

	n	m	t_i	S 的总长度	数据组数	
1	= 1	= 1	= 1	$\leq 10^6$	≤ 5	
2	≤ 6	≤ 6	= 1			
3	≤ 8	≤ 8	= 1			
4	$\leq 10^3$	$\leq 2*10^2$	≤ 10			
5	$\leq 10^4$	$\leq 2*10^3$	$\leq 10^2$			
6	$\leq 10^6$	$\leq 10^5$	$\leq 10^4$		≤ 3	
7	$\leq 10^7$		$\leq 10^5$			
8	$\leq 10^{18}$		$\leq 10^{18}$		$\leq 10^{18}$	≤ 1
9						
10						

3.赤壁情 (river.pas/c/cpp)

前赤壁赋

壬戌之秋，七月既望，苏子与客泛舟游于赤壁之下。清风徐来，水波不兴。举酒属客，诵明月之诗，歌窈窕之章。少焉，月出于东山之上，徘徊于斗牛之间。白露横江，水光接天。纵一苇之所如，凌万顷之茫然。浩浩乎如冯虚御风，而不知其所止；飘飘乎如遗世独立，羽化而登仙。

于是饮酒乐甚，扣舷而歌之。歌曰：“桂棹兮兰桨，击空明兮溯流光。渺渺兮予怀，望美人兮天一方。”客有吹洞箫者，倚歌而和之。其声呜呜然，如怨如慕，如泣如诉；余音袅袅，不绝如缕。舞幽壑之潜蛟，泣孤舟之嫠妇。

苏子愀然，正襟危坐，而问客曰：“何为其然也？”客曰：“‘月明星稀，乌鹊南飞。’此非曹孟德之诗乎？西望夏口，东望武昌，山川相缪，郁乎苍苍，此非孟德之困于周郎者乎？方其破荆州，下江陵，顺流而东也，舳舻千里，旌旗蔽空，酹酒临江，横槊赋诗，固一世之雄也，而今安在哉？况吾与子渔樵于江渚之上，侣鱼虾而友麋鹿，驾一叶之扁舟，举匏樽以相属。寄蜉蝣于天地，渺沧海之一粟。哀吾生之须臾，羡长江之无穷。挟飞仙以遨游，抱明月而长终。知不可乎骤得，托遗响于悲风。”

苏子曰：“客亦知夫水与月乎？逝者如斯，而未尝往也；盈虚者如彼，而卒莫消长也。盖将自其变者而观之，则天地曾不能以一瞬；自其不变者而观之，则物与我皆无尽也，而又何羡乎！且夫天地之间，物各有主，苟非吾之所有，虽一毫而莫取。惟江上之清风，与山间之明月，耳得之而为声，目遇之而成色，取之无禁，用之不竭。是造物者之无尽藏也，而吾与子之所共适。”

客喜而笑，洗盏更酌。肴核既尽，杯盘狼籍。相与枕藉乎舟中，不知东方之既白。

题目描述

赤壁水茫茫，惊苏子，动其情，而作千古名篇赤壁赋。他立于舟头，寄蜉蝣于天地，渺沧海之一粟。这世上，生老病死，男女情爱，事业大绩，似乎都不放于眼下。这里，但有我与天地，与赤壁灵水。脱红尘于此，但为我愿。

叹浪之忽急忽缓，忽汹忽静，而谁又明赤壁真谛？苏子放眼望去，一排江波涌来，他想明赤壁之意，于是他将一排江波抽象成一个 1 到 N 的排列 $P[1 \cdots N]$ 。定义赤壁之意如下：

$$L = |P_2 - P_1| + |P_3 - P_2| + \cdots + |P_N - P_{N-1}|$$

给出 N 和 M，苏子想知道：随机一个 $1 \cdots N$ 的排列，它的赤壁之意不小于 M 的概率有多大？

输入描述

第一行包含三个非负整数 N, M 和 K，N, M 意义如上，K 为小数点后保留位数。

输出描述

包含一个小数点后 K 位的实数，注意四舍五入。

输入输出样例

river.in	river.out
3 3 3	0.667

样例解释

$N=3$ 的排列有 6 个：123，132，213，231，312，321；他们的波动强度分别为 2，3，3，3，3，2。所以，赤壁之意不小于 3 的概率是 $\frac{4}{6}$ ，即 0.667。

你也可以通过下面的代码来验证这个概率：

```
int a[3]={0,1,2}, s=0, n=3;
for (int i=0; i<1000000; i++){
    random_shuffle(a,a+n);
    int t=0;
    for (int j=0; j<n-1; j++) t += abs(a[j+1]-a[j]);
    if (t>=3) s++;
}
printf("%.3f\n",s/1000000.0);
```

数据范围

	N	K	M
1	≤ 10	≤ 3	≤ 2147483647
2			
3			
4	≤ 100	≤ 3	
5			
6			
7		≤ 8	
8			
9			
10	≤ 50	≤ 30	

附加页



苏轼（1037—1101），北宋文学家、书画家、美食家。字子瞻，号东坡居士。汉族，四川人，葬于颍昌（今河南省平顶山市郏县）。一生仕途坎坷，学识渊博，天资极高，诗文书画皆精。其文汪洋恣肆，明白畅达，与欧阳修并称欧苏，为“唐宋八大家”之一；诗清新豪健，善用夸张、比喻，艺术表现独具风格，与黄庭坚并称苏黄；词开豪放一派，对后世有巨大影响，与辛弃疾并称苏辛；书法擅长行书、楷书，能自创新意，用笔丰腴跌宕，有天真烂漫之趣，与黄庭坚、米芾、蔡襄并称宋四家；画学文同，论画主张神似，提倡“士人画”。著有《苏东坡全集》和《东坡乐府》等。

-----我是可爱的分割线 qwq-----

Once you do something, you never forget.
even if you don't remember.



Once you do something, you never forget.

Even if you don't remember.