

# Official Problem Set

比赛前不要触碰任何东西

## 2019 西安邮电大学程序设计新生赛 正式赛

Hosted by ACM team of

XUPT 2019.11





# A - 简单数学

## Description

$ZLS$  是数论大师，他有一个愚蠢的欧豆豆。欧豆豆数学8行，所以老是来烦  $ZLS$ ，这天欧豆豆又来问一个初中数学问题， $ZLS$  实在是太忙了，于是把问题丢给了你，你能编程解决这个问题吗？

求  $f(x, y) = \sqrt{(x-a)^2 + (y+b)^2} + \sqrt{(x-c)^2 + (y-d)^2}$  的最小值。

## Input

输入的第一行包含正整数  $T$ ，表示输入数据的组数。

接下来的  $T$  行每行包含四个正整数  $a, b, c, d$ 。

数据保证： $1 \leq T \leq 1000, 1 \leq a, b, c, d \leq 50000$

## Output

共  $T$  行，每行包含一个实数，当你的输出与标准答案之间的绝对误差或相对误差小于  $10^{-2}$  时视作正确。

## Sample Input

```
1
1 1 2 2
```

## Sample Output

```
3.16
```

## Hint

$x$  取  $\frac{4}{3}$  时  $f(x)$  取得最小值  $\sqrt{10}$ ，(3.15, 3.16) 之间的答案皆正确。

# B - 糖果

## Description

最近队员训练辛苦，杨队为犒劳我们小菜鸟，决定给我们分发糖果，但是又不能我们那么轻易拿到，规则为他说出一个数字  $K$ （代表天数），第一天一个糖果，之后两天（第 2 天和第 3 天）每天收到两个糖果，再之后三天（第 4, 5, 6 天）每天收到三个糖果，以此类推。。。

问，前  $K$  天里我们一共收到多少糖果？

## Input

输入只有 1 行，包含一个正整数  $K$ ，表示发放糖果的天数。

## Output

输出只有 1 行，包含一个正整数，即我们菜鸟收到的糖果总数。

数据范围： $1 \leq K \leq 10000$

## Sample Input

6

## Sample Output

14

# C - ZLS的数组

## Description

众所周知，*zls* 喜欢数字，现在他得到了一个含  $n$  个元素的数组，数组第  $i$  个元素的值为  $i(1 \leq i \leq n)$ 。现在，*zls* 对该数组进行操作。直到该数组的所有元素均变为 0。

在每一次操作中，*zls* 要进行以下三个步骤

1. 在数组中选择一些元素
2. 选择一个正整数  $x$
3. 将第一步中选择的元素减去  $x$

不难发现，有许多种可以使数组所有元素变成 0 的操作方法。因为 *zls* 很忙，他希望用最少的操作次数使数组的所有元素变为 0。请帮助 *zls* 找出所需要的最少次数。

## Input

输入的第一行为一个正整数  $T(1 \leq T \leq 100)$ ，代表有  $T$  组询问。

接下来  $T$  行 每行一个正整数  $n(1 \leq n \leq 100)$ ，代表该数组含  $n$  个元素。

## Output

输出共  $T$  行。

每行代表 *zls* 需要的最少的操作次数。

## Sample Input

```
2
1
2
```

## Sample Output

|   |
|---|
| 1 |
| 2 |

# D - 异或加密

## Description

异或密码是一种通过异或运算进行加密的算法，它按照如下原则进行运算：

$$A \oplus 0 = A$$

$$A \oplus A = 0$$

$$(A \oplus B) \oplus C = A \oplus (B \oplus C)$$

$$(B \oplus A) \oplus A = B \oplus 0 = B$$

其中  $\oplus$  为逻辑异或 (*XOR*) 运算的符号。

本题中密钥 *key* 是一个 32 位整数，原文（只包含小写字母）每相邻四个字符被压缩成一个 32 位整数后与密钥异或得到密文。（注意，是相邻的四个字符由低到高填充一个 *int* 类型的 32 位，例如 *xupt* 四个字母，*x* 对应的 *ascii* 码在压缩后整数的低八位）

现在给你密文和密钥，请你还原出原文。

## Input

输入包含多组数据,第一行为一个数字  $T(1 \leq T \leq 10)$ ，表示测试数据组数。接下来是  $T$  组数据，第一行两个数字  $n$  和  $k$ ，分别为数字个数和密钥 ( $n \leq 10^5$ )，下面一行  $n$  个数字，表示加密后的文章。

## Output

一个字符串  $s$ ，表示加密前的文章。

## Sample Input

```
1
2 8231
1801866819 1785348427
```

## Sample Output

dnfklajj



# E - 黄总和吴总的枯燥生活

## Description

又是一个无聊的周一，黄总和吴总在读书会上探讨人生，他们像往常一样玩起了剪刀石头布。这时，暴发户朋友提出我们可以把这个游戏改的更有意思一点，于是他们决定将每个人可以出的手势增加到  $n$  种，但是要保证每个人出每种手势获胜的概率相同，他们找到了你，让你改进这个游戏。

## Input

输入仅包含一个数字  $n$ ，表示游戏共含有的  $n$  种手势( $1 \leq n \leq 100$ )。

## Output

如果可以改进这个游戏，输出第一行为一个字符串"*Yes*"，第二行开始包含一个仅有 0, 1, 2 组成的  $n * n$  的矩阵(每个数字由一个空格割开，每行最后不包含空格)，第  $i$  行第  $j$  列表示黄总出第  $i$  种手势，吴总出第  $j$  种手势的结果，为 0 黄总赢，为 1 吴总赢，2 表示平局，当且仅当黄总与吴总出相同的手势时发生。如果不可以改进则输出"*No*"，第二行输出"*Pushiwuhuaqiekuzao*"。

## Sample Input 1

```
3
```

## Sample Output 1

```
Yes
2 1 0
0 2 1
1 0 2
```

## Sample Input 2

## Sample Output 2

No  
Pushiwuhuaqiekuzao

# F - 淼题

## Description

已知  $a \% c + b \% c = c, a + b = n$ , 求  $a, b$  有多少种可能的组合。

## Input

第一行输入  $T (1 \leq T \leq 20)$ , 表示测试数据组数  
输入  $T$  行数据, 输入  $n, c (0 < c \leq 10^4, 0 < n \leq 10^{12})$

## Output

共有多少种可能, 如果输入数据不符合条件输出  $-1$ 。

## Sample Input1

```
1
15 5
```

## Sample Output1

```
12
```

## Sample Input2

```
1
20 4
```

## Sample Output2



# G - 算牌王

## Description

众所周知，*ZLS* 的牌技高超，因为 *ZLS* 能够在  $1s$  内算出当前手中所有牌的总牌型数（也就是出牌方法数），所以他被尊称为“算牌王”。而作为扑克菜鸟的你无法在  $1s$  内算出来，于是你决定借助计算机的帮助。

注：为了简化问题，我们的手牌里不会出现 *joker* (大王、小王)，并且不区分花色，所以总共有52张牌，每一种牌有4张。于是相同的牌型只会被计算一次，例如有3张3，对3只能算1次。

其中大小顺序为： $2 > A > K > Q > J > 0(10) > 9 > 8 > 7 > 6 > 5 > 4 > 3$

以下牌型将被计算：

- 单牌：一张牌。例：3
- 对子：两张相同的牌。例：33
- 三条：三张相同的牌。例：333
- 炸弹：四张相同的牌。例：3333
- 葫芦：三条加对子。例：33344
- 顺子：连续的五张牌（最大到A）。例：0JQKA

## Input

输入的第一行包含正整数  $T$ ，表示输入数据的组数。

接下来的  $T$  行每行包含字符串  $S$  代表当前的手牌。

数据保证： $1 \leq T \leq 1000$ ,  $1 \leq |S| \leq 13$ ，字符串中只会出现数字字符 2 - 9，数字字符 0（用来代表 10），字符  $A$ （也就是 1）， $J, Q, K$ 。注意所有的字母都是大写字母。

## Output

输出共  $T$  行。

对于每一行输入的手牌，输出牌型数（单独成行）。

## Sample Input

```
3
A23456700
AAA222
AAAA
```

## Sample Output

```
10
8
4
```

## Hint

第一个样例中有  $A$  到  $7$  各一张和两张  $10$ ，存在如下的牌型：单牌  $8$  种（两个  $10$  只能算一次）， $1$  个顺子  $34567$ ，一个对  $10$ 。所以总牌型为  $10$  个。

第二个样例中有  $2$  个单牌， $2$  个对子  $(AA, 22)$ ， $2$  个三条  $(AAA, 222)$ ， $2$  个葫芦  $(AAA22, 222AA)$ 。

第三个样例中有  $1$  个单牌， $1$  个对子， $1$  个三条， $1$  个炸弹。

# H - ZLS的旅行

## Description

有  $n$  个城市，编号 1 到  $n$ 。城市之间有  $n - 1$  条路径（单向），且保证一号城市可以到达其它任意一个城市。 $zls$  想从一号城市开始一场旅行，直到当前城市没有可以前往的其他城市。每个路径都有一个费用， $zls$  想知道花费最少的旅行的花费是多少，由于这个问题过于简单， $zls$  懒得自己计算，请你来帮帮他吧。

## Input

输入包含多组数据,第一行为一个数字  $T(1 \leq T \leq 10)$ ,表示测试数据组数.接下来是  $T$  组数据,每组数据第一行有一个数字  $n$ ,表示城市的个数 ( $n \leq 1000$ )。下面  $n - 1$  行  $u, v, w$ , 表示  $u$  号城市到  $v$  号城市有一条花费为  $w$  ( $w \leq 10^5$ ) 的路径。

## Output

输出一个数字  $c$  表示最少的花费

## Sample Input

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

## Sample Output

```
3
```

# I - 斐波那契

## Description

**斐波那契数列**指的是这样一个数列

1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, 233, 377, 610, 987...

这个数列从第 3 项开始，每一项都等于前两项之和。

请问：第  $n$  个斐波那契数有多少位。

## Input

第一行输入一个样例数  $T$

接下来  $T$  行：每行输入一个数  $n$ ， $n$  为斐波那契数列的项数

数据保证： $1 \leq T \leq 100, 1 \leq n \leq 1000$

## Output

第  $n$  个斐波那契数列的位数。

## Sample Input

```
3
1
10
100
```

## Sample Output

```
1
2
21
```



# J - 夹心饼干

## Description

你有许多奥利奥饼干，但是由于弟弟过于调皮，它们的夹心和饼干分开了(型如  $bwwwbbbw$ ， $b$  表示夹心， $w$  代表饼干)，你只能对这串饼干进行一次操作，把字符串分成两部分，且把这两部分字符串首尾倒置，你最多能组成多长的型如  $wbwbw$ （ $w$ 和 $b$ 交替出现，且两侧均为 $w$ ）的夹心饼干？

## Input

数字  $T(T \leq 10)$ ,测试数据组数。

每组数据输入一个  $n$ ，代表字符串长度。

字符串  $S(n = |S| \leq 1e5)$ ，得到的饼干组合。

## Output

你能组成的最长的夹心饼干的长度。

## Sample Input1

```
1
10
bwbwbwbwbw
```

## Sample Output1

```
9
```

## Sample Input2

1  
10  
wwwbwbwbwb

## Sample Output2

9

# K - 杨队与几何

## Description

众所周知，*XUPT* 集训队的杨队是个几何大神，对于几何的热爱远远大于数字，因此他一直在寻找一个将数字转化为几何图形的方法。这两天杨队突然想到，对于一个不包含零的数字，可以将它划分为若干个部分，每一个部分代表凸多边形的一条边，当然这几条边有可能无法组成凸多边形，比如 "1112" 可以划分为 "1", "1", "12"，组成的三条边长度为 1, 1, 12，不能组成凸多边形，也可以划分为 "1", "1", "1", "2"，可以组成凸四边形。但杨队忙于为新生赛出题，想让你帮忙解决以下问题：给你一个长度为  $n$  的不含零的一串数字，让你找出一种划分方法，使得划分的部分最多且能够组成一个凸多边形。

## Input

输入包含两行,第一行包含一个数字  $n$  ( $1 \leq n \leq 100000$ )，表示数字串的长度。  
第二行包含一串不含零的数字。

## Output

如果不存在一种可以满足条件的划分方法，输出 -1。

如果存在，输出为两行，第一行为划分的部分数，第二行为划分的各个部分(从左到右依次与源串对应)，用空格隔开，如果存在多个划分方案，输出任意一个即可。

## Sample Input1

```
3
123
```

## Sample Output1

```
-1
```

## Sample Input2

```
4
1112
```

## Sample Output2

```
4
1 1 1 2
```

## Hint

第一组样例只能划分为 1, 2, 3，而 1, 2, 3 不能组成三角形，因此答案为  $-1$ 。

第二组样例可以划分为 1, 1, 1, 2，可以组成一个四边形。因此输出为 1, 1, 1, 2，注意输出的顺序应对应源串的划分，例如 2, 1, 1, 1 不认为是正确答案。

# L - 水题

## Description

给你  $n$  个数字，你可以从中选取任意个数字，前提是所选数字中任意两个数的差的绝对值不能超过  $k$ ，求最多可以选多少个数字。

## Input

输入包含多组数据，第一行为一个数字  $T(1 \leq T \leq 10)$ ，表示测试数据组数。接下来是  $T$  组数据，第一行两个整数  $n, k(1 \leq n \leq 10^5, 1 \leq k \leq 10^9)$ 。

第二行  $n$  个整数  $a_i(0 \leq a_i \leq 10^9)$ 。

## Output

一个整数，表示最多可选数字个数。

## Sample Input

```
1
7 3
7 1 1 2 5 6 10
```

## Sample Output

```
3
```