

Problem A. Manhattan (TL: 2s ML: 256MB)

マンハッタンでは、道路が x 座標または y 座標が整数のところに通っている。すぬけ君の家とすめけ君の家はどちらも道路上にあり、直線距離 (ユークリッド距離) はちょうど d である。すぬけ君の家からすめけ君の家まで道路に沿って移動するときの最短距離として考えられる最大値を求めよ。

Constraints

- $0 < d \leq 10$
- d は小数点以下ちょうど三桁まで与えられる

Input

d

Output

答えを一行に出力せよ。絶対誤差または相対誤差が 10^{-9} 以下のとき正答と判定される。

Sample Input 1

1.000

Sample Output 1

2.000000000000

Sample Input 2

2.345

Sample Output 2

3.316330803765

Problem B. Dictionary (TL: 4s ML: 256MB)

すぬけ君の辞書には、 n 個の英小文字からなる単語 s_1, \dots, s_n がのっている。これは辞書順で比較したとき $s_1 < \dots < s_n$ をみたく。残念ながらいくつかの文字はかすれて読めなくなっている。読めなくなった文字は $?$ で表される。 $?$ を英小文字で置き換えて辞書を復元する方法は何通りあるか、 $\text{mod } 1,000,000,007$ でもとめよ。

Constraints

- $1 \leq n \leq 50$
- $1 \leq |s_i| \leq 20$
- s_i に現れる文字は英小文字または $?$ である

Input

n
 s_1
 \dots
 s_n

Output

答えを一行に出力せよ。

Sample Input 1

2
?sum??mer
c??a??mp

Sample Output 1

703286064

Sample Input 2

3
snuje
????e
snule

Sample Output 2

1

Problem C. Clique Coloring (TL: 2s ML: 256MB)

m 頂点の完全グラフがある。最初、完全グラフの辺には色は塗られていない。すぬけ君は、各 $i(1 \leq i \leq n)$ について次の操作を行った: 完全グラフから a_i 個の頂点を選び、選ばれた頂点同士を結ぶ辺すべてを色 i でぬる。複数個の色が塗られた辺はなかった。 m として考えられる最小値を求めよ。

Constraints

- $1 \leq n \leq 5$
- $2 \leq a_i \leq 10^9$

Input

n

a_1

...

a_n

Output

m の最小値を一行に出力せよ。

Sample Input 1

2

3

3

Sample Output 1

5

たとえば、頂点 1, 2, 3, 4, 5 からなるグラフがあった場合、次のように色を塗ることができる。

- 頂点 1, 2, 3 を選びその間を結ぶ辺を色 1 でぬる。
- 頂点 1, 4, 5 を選びその間を結ぶ辺を色 2 でぬる。

Sample Input 2

5

2

3

4

5

6

Sample Output 2

12

Problem D. Dense Amidakuji (TL: 2s ML: 256MB)

w 本の縦棒からなり、高さ (横棒を追加することのできる段数) が h のあみだくじがある。 w は偶数である。このあみだくじの横棒を追加する場所の候補のうち上から a 番目、左から b 番目を (a, b) という。 ((a, b) に横棒を追加した場合、上から a 段目で左から b 番目と $b+1$ 番目の縦棒が結ばれる。) このような場所は合計 $h(w-1)$ 箇所 ($1 \leq a \leq h, 1 \leq b \leq w-1$) 存在する。

すぬけ君は、 $a \equiv b \pmod{2}$ をみたく場所 (a, b) に全て横棒を追加した。次に、すぬけ君は、 $(a_1, b_1), \dots, (a_n, b_n)$ の場所の横棒を消した。上端で左から i 番目を選んだとき下端で左から何番目になるか、というのを全て求めよ。

Constraints

- $1 \leq h, w, n \leq 200000$
- w は偶数
- $1 \leq a_i \leq h$
- $1 \leq b_i \leq w-1$
- $a_i \equiv b_i \pmod{2}$
- $(a_i, b_i) = (a_j, b_j)$ となるような相異なる i, j は存在しない

Input

```
h w n
a1 b1
...
an bn
```

Output

w 行出力せよ。 i 行目には、上端で左から i 番目を選んだとき下端で左から何番目になるかを出力せよ。

Sample Input 1

```
4 4 1
3 3
```

Sample Output 1

```
2
3
4
1
```

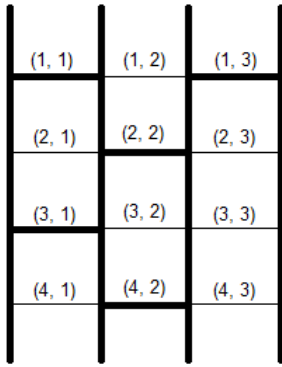


図 1: たとえば, 上端で左端の縦棒を選ぶと, (1, 1), (2, 2), (4, 2) を通って下端で左から二番目の縦棒にたどり着く.

Sample Input 2

```

10 6 10
10 4
4 4
5 1
4 2
7 3
1 3
2 4
8 2
7 5
7 1

```

Sample Output 2

```

1
4
3
2
5
6

```

Problem E. Cellular Automaton (TL: 2s ML: 256MB)

w を正整数, p を長さ 2^{2w+1} の文字列とする. (w, p) -セルオートマトンとは次のようなものである.

- 0 または 1 の状態をとることのできるセルが無限個一次元に並んでいる.
- 時刻 0 に, すぬけ君は好きな有限個のマスを選んで状態を 1 にすることができる. 残りのセルは 0 である.
- 時刻 $t(> 0)$ のセル x の状態 $f(t, x)$ は, $f(t-1, x-w), \dots, f(t-1, x+w)$ によって以下のように定まる:

$$f(t, x) = p\left[\sum_{i=-w}^w 2^{w+i} f(t-1, x+i)\right] \quad (1)$$

すぬけ君は, 時刻 0 にどのように初期状態を選んでも 1 の個数が初期状態から変わらないようなセルオートマトンが好きである. 整数 w と文字列 s が与えられたとき, 辞書順で s 以上の文字列 p であって (w, p) -セルオートマトンがすぬけ君に好かれるような最小の p を求めよ.

Constraints

- $1 \leq w \leq 3$
- $|s| = 2^{2w+1}$
- s に現れる文字は '0', '1' のみである

Input

w
 s

Output

条件を満たす最小の p を出力せよ. そのようなものが存在しないときは "no" と出力せよ.

Sample Input 1

1
00011000

Sample Output 1

00011101

Sample Input 2

1
11111111

Sample Output 2

no

Problem F. Directions (TL: 4s ML: 256MB)

すぬけ君は、初期状態では動くことはできない。 i 番目のチケットの値段は p_i であり、これを買うと任意の (x, y) と任意の非負実数 t に対し (x, y) から $(x + ta_i, y + tb_i)$ に移動することができるようになる。すぬけ君が平面上の任意の二点間を(いくつかのチケットを組み合わせる)移動できるようになるために買わなければならないチケットの合計金額の最小値を求めよ。

Constraints

- $1 \leq n \leq 200000$
- $-10^9 \leq a_i, b_i \leq 10^9$
- $1 \leq p_i \leq 10^9$
- 入力は全て整数である

Input

```
n
a1 b1 p1
...
an bn pn
```

Output

平面上の任意の二点間を移動できるようになるために買わなければならないチケットの合計金額の最小値を出力せよ。できない場合は -1 を出力せよ。

Sample Input 1

```
7
0 3 1
0 3 2
1 -1 2
0 0 1
-2 4 1
-4 0 1
2 1 2
```

たとえばチケット 1, 3, 6 を買うとよい。

Sample Output 1

```
4
```

Sample Input 2

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

Sample Output 2

```
-1
```

Problem G. Snake (TL: 2s ML: 256MB)

すなけ君は、(自己交差を持たない) n 個の頂点からなる折れ線の形をしている。最初に、すなけ君の i 番目の頂点は (x_i, y_i) にある。すなけ君は、平行移動や回転をして連続的に移動することはできるが、変形(折れ線の長さや二つの線分のなす角度を変える)することはできない。 $y = 0$ は壁であり、 $(0, 0)$ に微小な穴が開いている。すなけ君がこの穴を通して全体が $y < 0$ をみたすように移動できるかどうか判定せよ。

Constraints

- $2 \leq n \leq 1000$
- $0 \leq x_i \leq 10^9$
- $1 \leq y_i \leq 10^9$
- 折れ線は自己交差を持たない
- どの三点も同一直線上にない
- $(x_i, y_i) \neq (x_{i+1}, y_{i+1})$
- 入力は全て整数である

Input

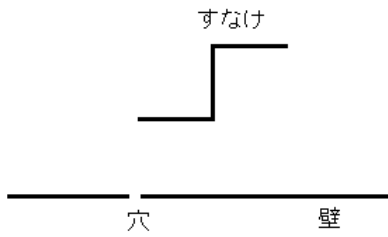
n
 $x_1 y_1$
...
 $x_n y_n$

Output

すなけ君が穴を通して移動できる場合は "Possible", できない場合は "Impossible" と出力せよ。

Sample Input 1

4
0 1
1 1
1 2
2 2



Sample Output 1

Possible

- $-y$ 方向に 1 平行移動する.
- $(0,0)$ を中心として 90 度反時計回りに回転する.
- $-y$ 方向に 1 平行移動する.
- $(0,0)$ を中心として 90 度時計回りに回転する.
- $-y$ 方向に 1 平行移動する.
- $(0,0)$ を中心として 90 度反時計回りに回転する.
- $-y$ 方向に 2 平行移動する.

Sample Input 2

```

11
63 106
87 143
102 132
115 169
74 145
41 177
56 130
28 141
19 124
0 156
22 183

```

Sample Output 2

Impossible

Problem H. Distance Sum (TL: 4s ML: 512MB)

n 個の都市と $n - 1$ 本の道路があり、木になっている。都市には 1 から n までの番号がつけられている。都市 1 を根とみたとき、都市 i の親は p_i であり、 i と p_i の距離は d_i である。すぬけ君は、 1 以上 n 以下の各 k に対し、次の問題を解きたい。

ある都市から都市 $1, \dots, k$ への距離の和の最小値

$$\min_{1 \leq v \leq n} \left\{ \sum_{i=1}^k \text{dist}(i, v) \right\} \quad (2)$$

を求めよ。ただし $\text{dist}(u, v)$ は u と v の距離をあらわす。

Constraints

- $1 \leq n \leq 200000$
- $1 \leq p_i \leq n$
- $1 \leq d_i \leq 200000$
- p_i によって表されるグラフは木になっている
- 入力は全て整数である

Input

n
 $p_2 d_2$
...
 $p_n d_n$

Output

n 行出力せよ。 i 行目には、 $k = i$ のときの答えを出力せよ。

Sample Input 1

10
4 1
1 1
3 1
3 1
5 1
6 1
6 1
8 1
4 1

Sample Output 1

0
3
3
4
5
7
10
13
16
19

Sample Input 2

15
1 3
12 5
5 2
12 1
7 5
5 1
6 1
12 1
11 1
12 4
1 1
5 5
10 4
1 2

Sample Output 2

0
3
9
13
14
21
22
29
31
37
41
41
47
56
59

Problem I. Substring Pairs (TL: 2s ML: 256MB)

すぬけ君は, "s で tt " というダジャレを思いついたが, 忘れてしまった. すぬけ君は以下のことを覚えている.

- s の長さは N である.
- t の長さは M である.
- t は s の部分文字列である. (s の連続する M 文字で t と一致している部分が存在する.)

(s, t) として考えられる組み合わせの個数を $1,000,000,007$ で割ったあまりを求めよ. ただし, 文字は A 種類存在するものとする.

Constraints

- $1 \leq N \leq 200$
- $1 \leq M \leq 50$
- $M \leq N$
- $1 \leq A \leq 1000$

Input

$N M A$

Output

条件を満たす文字列の組 (s, t) の個数を $1,000,000,007$ で割ったあまりを出力せよ.

Sample Input 1

3 2 2

Sample Output 1

14

Sample Input 2

200 50 1000

Sample Output 2

678200960

Problem J. Hyperrectangle (TL: 2s ML: 256MB)

すぬけ君は、誕生日プレゼントとして辺の長さが $l_1 \times \dots \times l_d$ の d 次元超直方体もらった。すぬけ君は、この直方体を i 番目の座標の範囲が 0 以上 l_i 以下となるようにおき、 $x_1 + \dots + x_d \leq s$ をみたす部分を食べてしまった。ただし x_i は i 番目の座標を表す。すぬけ君の食べた部分の体積を V とすると、 $d!V$ (V に d の階乗をかけた値) は整数となることが証明できる。 $d!V$ を $1,000,000,007$ で割ったあまりを求めよ。

Constraints

- $2 \leq d \leq 300$
- $1 \leq l_i \leq 300$
- $0 \leq s \leq \sum l_i$
- 入力は全て整数である

Input

d
 l_1
 \dots
 l_d
 s

Output

$d!V$ を $1,000,000,007$ で割ったあまりを出力せよ。

Sample Input 1

2
6
3
4

Sample Output 1

15



Sample Input 2

5
12
34
56
78
90
123

Sample Output 2

433127538