МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М.В. ЛОМОНОСОВА

ОЛИМПИАДНАЯ РАБОТА

Наименование олимпиады школьников: **«Ломоносов»**

Профиль олимпиады: **Информатика**

ФИО участника олимпиады: **Погосов Арсений Артурович**

Класс: **11**

Технический балл: **100**

Дата проведения: **09 марта 2021 года**

Результаты проверки:

№	1	2	3	4	5	6	7
Оценка	20	20	20	15	20	15	0

Задача 1.

```
#include <bits/stdc++.h>

#include <unordered_map>

using namespace std;



string S9 = "WXYZ01234";

string S27 = "NOPQRSTUVWXYZ0123456789ABCD";



int s9(char h)

{

	return S9.find(h) - S9.find('0');

}



int s27(char h)

{

	return S27.find(h) - S27.find('0');
```

```
}


int main()

{

	ios::sync_with_stdio(false); cin.tie(0); cout.tie(0);



	char h; cin >> h;

	string s; cin >> s;



	int ittt = 0;

	while (ittt < s.size() && s[ittt] == '0')

		++ittt;

	s = s.substr(ittt, 1e9);



	if (s == "")
```

```
{
        if (h == '0')
                cout << 1 << '\n';
        else
                cout << 0 << '\n';


        return 0;
}


map<int, string> s9from10;


for (auto&i: S9)
        for (auto& j : S9)
                for (auto& k : S9)
                {
```

```
                s9from10[s9(i) * 9 * 9 + s9(j) * 9 + s9(k)] = i;

                s9from10[s9(i) * 9 * 9 + s9(j) * 9 + s9(k)] += j;

                s9from10[s9(i) * 9 * 9 + s9(j) * 9 + s9(k)] += k;

            }



int cnt = 0;

if (s.size() % 2)

    s = '0' + s;

for (int i = 0; i < s.size(); i += 2)

{

    int rs = s27(s[i]) * 27 + s27(s[i + 1]);

    string ss = s9from10[rs];



    int it = 0;

    while (i == 0 && h == '0' && it < ss.size() && ss[it] == '0')
```

```
                --cnt, ++it;



        for (auto& i : ss)

                if (i == h)

                        ++cnt;

    }



    cout << cnt << '\n';



    return 0;

}
```

Задача 2.

```
#include <bits/stdc++.h>

#include <unordered_map>

using namespace std;
```

```
string S9 = "WXYZ01234";



int s9(char h)

{

	return S9.find(h) - S9.find('0');

}



char ts9(int h)

{

	return S9[(S9.find('0') + h)];

}



string tos9(int h)

{

	string res;
```

```
while (h > 0)
{
    int x = h % 9;
    if (x <= 4)
    {
        res += ts9(x);
        h /= 9;
    }
    else
    {
        res += ts9(x - 9);
        h /= 9;
        ++h;
    }
}
```

```
	reverse(res.begin(), res.end());

	return res;

}



bool check(int a, int b)

{

	if (a == b) return false;



	string aa = tos9(a), bb = tos9(b);

	if (aa.back() == '0' && bb.back() == '0')

		return false;

	if (aa.size() != bb.size())

		return false;
```

```
	string res = tos9(a * b);

	vector<int> cnt(9);

	for (auto& i : res)

		++cnt[s9(i) + 4];

	for (auto& i : aa)

		--cnt[s9(i) + 4];

	for (auto& i : bb)

		--cnt[s9(i) + 4];



	for (auto& i : cnt)

		if (i)

			return false;



	return true;

}
```

```
int main()
{
    ios::sync_with_stdio(false); cin.tie(0); cout.tie(0);

    int n; cin >> n;
    vector<int> f(n);
    for (auto& i : f) cin >> i;

    set<int> get;

    for (auto& i : f)
        for (auto& j : f)
            if (check(i, j))
                get.insert(i * j);
```

```
    cout << get.size() << '\n';



    return 0;

}
```

Задача 3.

```
#include <bits/stdc++.h>

#include <unordered_map>

using namespace std;



int main()

{

    ios::sync_with_stdio(false); cin.tie(0); cout.tie(0);



    int n, m, k; cin >> n >> m >> k;
```

```
vector<vector<char>> used(n, vector<char>(m));

set<pair<int, pair<int, int>>> bye;



for (int i = 0; i < k; ++i)

{

int s, f; cin >> s >> f;

while (bye.size() && bye.begin()->first <= s)

{

used[bye.begin()->second.first][bye.begin()->second.second] =
false;

bye.erase(bye.begin());

}



vector<vector<int>> dist(n, vector<int>(m, 1e9));

queue<pair<int, int>> q;

for (int i = 0; i < n; ++i)
```

```
        for (int j = 0; j < m; ++j)
            if (used[i][j])
            {
                dist[i][j] = 0;
                q.emplace(i, j);
            }


    while (q.size())
    {
        int x = q.front().first, y = q.front().second; q.pop();


        vector<pair<int, int>> step{ {-1, 0}, {1, 0}, {0, -1}, {0, 1} };
        for (auto& i : step)
        {
            int nx = x + i.first, ny = y + i.second;
```

```
                if (!(0 <= nx && nx < n && 0 <= ny && ny < m))
                        continue;


                if (dist[nx][ny] > dist[x][y] + 1)
                {
                        dist[nx][ny] = dist[x][y] + 1;
                        q.emplace(nx, ny);
                }
        }
}


int x = 0, y = 0, len = -1;
for (int i = 0; i < n; ++i)
        for (int j = 0; j < m; ++j)
                if (len < dist[i][j])
```

```
                {
                        len = dist[i][j];
                        x = i; y = j;
                }


        if (used[x][y])
        {
                cout << -1 << ' ' << -1 << '\n';
                continue;
        }


        bye.emplace(f, pair<int, int>{x, y});
        used[x][y] = true;
        cout << x + 1 << ' ' << y + 1 << '\n';
}
```

```
        return 0;

}
```

Задача 4.

```
#include <bits/stdc++.h>

#include <unordered_map>

using namespace std;



int n = 5400, m = 10800;

double r, pi = atan2(0, -1);



set<pair<int, int>> was;



void add(int x, int y)

{

        if (y > m)
```

```
                y -= m * 2;

        if (y <= -m)

                y += m * 2;



        was.emplace(x, y);

}



double area(int x)

{

        if (x <= 0) x = -x + 1;

        return ((2 * pi * r * r * (1 - cos((1 - double(x - 1) / n) * pi / 2))) -

                (2 * pi * r * r * (1 - cos((1 - double(x) / n) * pi / 2)))) / (x == n ? 1 : m *
2);

}



int main()
```

```
{
    ios::sync_with_stdio(false); cin.tie(0); cout.tie(0);

    int x, y, c; cin >> x >> y >> r; c = 0;

    add(x - 1, y - 1);
    add(x - 1, y);
    add(x, y - 1);
    add(x, y);
    char h;
    while (h = cin.get())
    {
        if (h == 'S') break;
        if (h == ' ') continue;
```

```
int cnt = 1;

if ('0' <= h && h <= '9')

{

        string ts; ts += h;

        while (h = cin.get())

        {

                if (h == ' ') break;

                ts += h;

        }



        cnt = atoi(ts.c_str());

        cin >> h;

}



if (h == 'L')
```

```
        c = (c + cnt) % 4;
if (h == 'R')
        c = ((c - cnt) % 4 + 4) % 4;
if (h == 'F')
{
        while (cnt--)
        {
                if (c == 0)
                        ++x;
                if (c == 1)
                        --y;
                if (c == 2)
                        --x;
                if (c == 3)
                        ++y;
```

```
if (y > m)
        y -= m * 2;
if (y <= -m)
        y += m * 2;


if (abs(x) != 5400)
{
        add(x - 1, y - 1);
        add(x - 1, y);
        add(x, y - 1);
        add(x, y);


        continue;
}
```

```
                    if (c == 0) c = 2;
                    else if (c == 2) c = 0;


                    add(x + (x < 0), 0);
            }
        }
}


int cnt = 0;
bool flag1, flag2; flag1 = flag2 = false;
double ar = 0;
for (auto& i : was)
{
        if (i.first == -n)
```

```
                flag1 = true;
        else if (i.first == n)
                flag2 = true;
        else
                ++cnt, ar += area(i.first);
}
cnt += flag1;
cnt += flag2;
if (flag1)
        ar += area(n);
if (flag2)
        ar += area(n);


cout << cnt << ' ' << fixed << setprecision(16) << ar << '\n';
```

```
        return 0;

}
```

Задача 5.

```
#include <bits/stdc++.h>

using namespace std;



int main()

{

        ios::sync_with_stdio(false); cin.tie(0); cout.tie(0);



        int n; cin >> n; ++n;

        vector<int> a(n);

        for (auto& i : a) cin >> i;



        vector<int> cnt(31918903 + 2);

        for (auto& i : a)
```

```
        if (i != 0)
            ++cnt[i + 1];

for (int i = 1; i < cnt.size(); ++i)
        cnt[i] += cnt[i - 1];

vector<int> nxt(n);
for (int i = 0; i < n; ++i)
{
        if (a[i] == 0)
        {
            nxt[0] = i;
            continue;
        }
```

```
        nxt[++cnt[a[i]]] = i;
    }

    for (int i = nxt[0]; i != 0; i = nxt[i])
        cout << a[nxt[i]] << ' ';
    cout << '\n';

    return 0;
}
```

Задача 6.

```
#include <bits/stdc++.h>
#include <unordered_map>
using namespace std;

int main()
{
```

```
ios::sync_with_stdio(false); cin.tie(0); cout.tie(0);



int n, m; cin >> n >> m;

int mx = 0, t;

for (int i = 0; i < n; ++i)

        cin >> t, mx = max(mx, t);



if (n == 1)

{

        cout << mx << '\n';

        return 0;

}



if (n == 2)

{
```

```
            cout << mx + m << '\n';

            return 0;

        }



        cout << mx + (m + n - 1 - 1) / (n - 1) << '\n';



        return 0;

}
```