



**МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М.В. ЛОМОНОСОВА**

ОЛИМПИАДНАЯ РАБОТА

Наименование олимпиады школьников: **«Ломоносов»**

Профиль олимпиады: **Информатика**

ФИО участника олимпиады: **Круглов Андрей Юрьевич**

Класс: **11 класс**

Технический балл: **81**

Дата проведения: **17 марта 2022 г.**

Результаты проверки:

Оценка участника строится из 3 частей:

1. оценка за задание - рассчитывается путем запуска тестов и определения правильности работы программы на тестах, до 100 баллов по каждой задаче;
2. дополнительные баллы за полностью правильное решение задания со 2 по 5 - в случае прохождения всех тестов по заданию к оценке прибавляется 55 баллов;
3. нормализация оценки - если полученная из пунктов 1 и 2 сумма баллов превышает 500, то итоговая оценка - 100, если не превышает 500, но превышает 400 - 99 баллов, если не превышает 400 - делится на 3.9 и округляется до целого.

Оценки за задания:

№	1	2	3	4	5
Оценка	100	100	0	0	62

Дополнительный балл: 55

Задание 1. Попытка 1.

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

using namespace std;

int main(){

    int k, n;

    cin >> k >> n;

    vector<pair<string,int>> str;

    int m = 61;

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

        string s;

        cin >> s;

        reverse(s.begin(), s.end());

        while((int)s.size() < m)

            s.push_back('0');

        reverse(s.begin(), s.end());

        for(char& c : s){

            if(c >= 'a' && c <= 'z'){

                c += 'A' - 'a';

            }

            else if(c >= 'A' && c <= 'Z'){

                c += 'a' - 'A';

            }

        }

        str.push_back({s, i});

    }

}
```

```

}
sort(str.begin(), str.end());

vector<int> ans;
while(!str.empty()){
    string s = str.back().first;
    int id = str.back().second;
    str.pop_back();
    reverse(s.begin(), s.end());

    bool err = 0;
    for(int i = 0; i < k-1; i++){
        if(s[i] != '0'){
            err = 1;
            break;
        }
    }
    if(err)
        continue;

    string s1 = s;
    while(s1.size() > 1 && s1.back() == '0')
        s1.pop_back();
    reverse(s1.begin(), s1.end());
    for(char& c : s1){

```

```

        if(c >= 'a' && c <= 'z'){
            c += 'A' - 'a';
        }
        else if(c >= 'A' && c <= 'Z'){
            c += 'a' - 'A';
        }
    }

    cout << s1 << endl;
    ans.push_back(id);

    reverse(s.begin(), s.end());
    while(!str.empty() && str.back().first == s){
        ans.push_back(str.back().second);
        str.pop_back();
    }
    break;
}

if(ans.empty())
    cout << -1;
else{
    sort(ans.begin(), ans.end());
    for(int i : ans)
        cout << i + 1 << " ";
}
}

```


Задание 1. Попытка 2.

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

using namespace std;

int main(){

    int k, n;

    cin >> k >> n;

    vector<pair<string,int>> str;

    int m = 61;

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

        string s;

        cin >> s;

        reverse(s.begin(), s.end());

        while((int)s.size() < m)

            s.push_back('0');

        reverse(s.begin(), s.end());

        for(char& c : s){

            if(c >= 'a' && c <= 'z'){

                c += 'A' - 'a';

            }

            else if(c >= 'A' && c <= 'Z'){

                c += 'a' - 'A';

            }

        }

        str.push_back({s, i});

    }

}
```

```
}  
sort(str.begin(), str.end());  
  
vector<int> ans;  
while(!str.empty()){  
    string s = str.back().first;  
    int id = str.back().second;  
    str.pop_back();  
    reverse(s.begin(), s.end());  
  
    bool err = 0;  
    for(int i = 0; i < k-1; i++){  
        if(s[i] != '0'){  
            err = 1;  
            break;  
        }  
    }  
    if(err)  
        continue;  
  
    string s1 = s;  
    while(s1.size() > 1 && s1.back() == '0')  
        s1.pop_back();  
    reverse(s1.begin(), s1.end());  
    for(char& c : s1){
```



```

        if(c >= 'a' && c <= 'z'){
            c += 'A' - 'a';
        }
        else if(c >= 'A' && c <= 'Z'){
            c += 'a' - 'A';
        }
    }

    cout << s1 << endl;
    ans.push_back(id);

    reverse(s.begin(), s.end());
    while(!str.empty() && str.back().first == s){
        ans.push_back(str.back().second);
        str.pop_back();
    }
    break;
}

if(ans.empty())
    cout << -1;
else{
    sort(ans.begin(), ans.end());
    for(int i : ans)
        cout << i + 1 << endl;
}
}

```


Задание 2. Попытка 1.

```
#include <iostream>
```

```
#include <string>
```

```
#include <vector>
```

```
#include <algorithm>
```

```
using namespace std;
```

```
char intToSym(int x) {
```

```
    if (x >= 0 && x <= 9) {
```

```
        return x + '0';
```

```
    }
```

```
    if (x >= 10 && x <= 35) {
```

```
        return x + 'a' - 10;
```

```
    }
```

```
    if (x >= 36 && x <= 61) {
```

```
        return x + 'A' - 36;
```

```
    }
```

```
    return '-';
```

```
}
```

```
int main() {
```

```
    int n;
```

```
    cin >> n;
```

```
    string s, emp;
```

```
    getline(cin, emp);
```

```
getline(cin, s);
```

```
vector<int> a(62, 0);
```

```
for (char c : s) {
```

```
    int x = -1;
```

```
    if (c >= '0' && c <= '9')
```

```
        x = c - '0';
```

```
    if (c >= 'a' && c <= 'z')
```

```
        x = c - 'a' + 10;
```

```
    if (c >= 'A' && c <= 'Z')
```

```
        x = c - 'A' + 36;
```

```
    if (x != -1) {
```

```
        a[x]++;
```

```
    }
```

```
}
```

```
vector<int> ac = a;
```

```
string ans = "-";
```

```
for (int s = 60; s >= 0; s--) {
```

```
    string res;
```

```
    bool err = 0;
```

```
    for (int i = s; i >= 0; i--) {
```

```
        bool fc = 0;
```

```
        for (int j = i + 1; j >= 0; j--) {
```

```
        if (a[j] > 0) {
            a[j]--;
            res.push_back(intToSym(j));
            fc = 1;
            break;
        }
    }
    if (!fc) {
        err = 1;
        break;
    }
}
if (!err) {
    ans = res;
    break;
}
a = ac;
}
```

```
if (ans == "-")
    cout << -1;
else {
    reverse(ans.begin(), ans.end());
    while (ans.size() > 1 && ans.back() == '0')
        ans.pop_back();
}
```

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

```
cout << ans;
```

```
}
```

```
}
```

Задание 5. Попытка 1.

```
#include <iostream>

#include <string>

#include <vector>

#include <algorithm>

using namespace std;

struct pos {
    long long x, y;
    pos() {}
    pos(long long x, long long y) : x(x), y(y) {}
};

long long Mod(long long x, long long m) {
    if (x < 0) {
        x += (int(-x / m) + 1) * m;
    }
    return x % m;
}

pos toMyCoord(pos p) {
    int x = 0, y = 0;
    if (Mod(p.x, 4) == 1) {
        p.x--;
        p.y--;
    }
}
```

```

        y++;
    }
    else if (Mod(p.x, 4) == 3) {
        p.x++;
        p.y++;
        y--;
    }
    int dx = p.x / 2;
    p.x -= dx * 2;
    x += dx;
    y += dx;
    int dy = p.y / 3;
    x -= dy;
    y += dy;
    pos res = pos(x, y);
    return res;
}

```

```

vector<pair<pos, long long>> getRects(pos p) {
    p.x += 3e9;
    p.y += 3e9;
    long long x = p.x, y = p.y;
    vector<pair<pos, long long>> res;
    if (x % 2 == 0) {
        if (abs(y) % 3 == 0) {

```



```

        res.push_back({ p, 0 });

        return res;
    }

    long long y1 = y - (y % 3);
    long long y2 = y1 + 3;
    res.push_back({ pos(x, y1), y - y1 });
    res.push_back({ pos(x, y2), y2 - y });
    if (x % 4 == 0) {
        res.push_back({ pos(x-1, y1+2), y - y1 });
        res.push_back({ pos(x+1, y1+1), y2 - y });
    }
    else {
        res.push_back({ pos(x - 1, y1 + 1), y - y1 });
        res.push_back({ pos(x + 1, y1 + 2), y2 - y });
    }
}

else {
    if (x % 4 == 1) {
        if (y % 3 == 1) {
            res.push_back({ p, 0 });
            return res;
        }
        long long y1 = (y - 1) - (y - 1) % 3 + 1;
        long long y2 = y1 + 3;
        res.push_back({ pos(x, y1), y - y1 });
    }
}

```

```

        res.push_back({ pos(x, y2), y2 - y });
        res.push_back({ pos(x-1, y1+2), y2 - y });
        res.push_back({ pos(x+1, y1+2), y - y1 });
    }
    else {
        if (y % 3 == 2) {
            res.push_back({ p, 0 });
            return res;
        }
        long long y1 = (y - 2) - (y - 2) % 3 + 2;
        long long y2 = y1 + 3;
        res.push_back({ pos(x, y1), y - y1 });
        res.push_back({ pos(x, y2), y2 - y });
        res.push_back({ pos(x - 1, y1 + 1), y2 - y });
        res.push_back({ pos(x + 1, y1 + 1), y - y1 });
    }
}
return res;
}

```

```

long long getDist(pos a, pos b) {
    long long d1 = abs(b.x - a.x);
    long long d2 = abs(b.y - a.y);
    if (d1 < d2)
        swap(d1, d2);
}

```

```

    long long ans = 3 * d2 + 2 * (d1 - d2);

    return ans;
}

int main() {
    pos s, f;

    cin >> s.x >> s.y >> f.x >> f.y;

    vector<pair<pos, long long>> S, F;

    S = getRects(s);

    for (auto& i : S) {
        i.first.x -= 3e9;
        i.first.y -= 3e9;
        i.first = toMyCoord(i.first);
    }

    F = getRects(f);

    for (auto& i : F) {
        i.first.x -= 3e9;
        i.first.y -= 3e9;
        i.first = toMyCoord(i.first);
    }

    long long ans = 1e18;

    for (int i = 0; i < (int)S.size(); i++) {
        for (int j = 0; j < (int)F.size(); j++) {
            long long d = S[i].second + F[j].second;
            d += getDist(S[i].first, F[j].first);
        }
    }
}

```

```
        ans = min(ans, d);
    }
}
cout << ans + 1;
}
```

Задание 5. Попытка 2.

```
#include <iostream>

#include <string>

#include <vector>

#include <algorithm>

using namespace std;

struct pos {
    long long x, y;
    pos() {}
    pos(long long x, long long y) : x(x), y(y) {}
};

long long Mod(long long x, long long m) {
    if (x < 0) {
        x += (int(-x / m) + 1) * m;
    }
    return x % m;
}

pos toMyCoord(pos p) {
    int x = 0, y = 0;
    if (Mod(p.x, 4) == 1) {
        p.x--;
        p.y--;
    }
}
```

```

        y++;
    }
    else if (Mod(p.x, 4) == 3) {
        p.x++;
        p.y++;
        y--;
    }
    int dx = p.x / 2;
    p.x -= dx * 2;
    x += dx;
    y += dx;
    int dy = p.y / 3;
    x -= dy;
    y += dy;
    pos res = pos(x, y);
    return res;
}

```

```

vector<pair<pos, long long>> getRects(pos p) {
    p.x += 3e9;
    p.y += 3e9;
    long long x = p.x, y = p.y;
    vector<pair<pos, long long>> res;
    if (x % 2 == 0) {
        if (abs(y) % 3 == 0) {

```

```

        res.push_back({ p, 0 });

        return res;
    }

    long long y1 = y - (y % 3);
    long long y2 = y1 + 3;
    res.push_back({ pos(x, y1), y - y1 });
    res.push_back({ pos(x, y2), y2 - y });
    if (x % 4 == 0) {
        res.push_back({ pos(x-1, y1+2), y - y1 });
        res.push_back({ pos(x+1, y1+1), y2 - y });
    }
    else {
        res.push_back({ pos(x - 1, y1 + 1), y - y1 });
        res.push_back({ pos(x + 1, y1 + 2), y2 - y });
    }
}

else {
    if (x % 4 == 1) {
        if (y % 3 == 1) {
            res.push_back({ p, 0 });
            return res;
        }
        long long y1 = (y - 1) - (y - 1) % 3 + 1;
        long long y2 = y1 + 3;
        res.push_back({ pos(x, y1), y - y1 });
    }
}

```

```

        res.push_back({ pos(x, y2), y2 - y });
        res.push_back({ pos(x-1, y1+2), y2 - y });
        res.push_back({ pos(x+1, y1+2), y - y1 });
    }
    else {
        if (y % 3 == 2) {
            res.push_back({ p, 0 });
            return res;
        }
        long long y1 = (y - 2) - (y - 2) % 3 + 2;
        long long y2 = y1 + 3;
        res.push_back({ pos(x, y1), y - y1 });
        res.push_back({ pos(x, y2), y2 - y });
        res.push_back({ pos(x - 1, y1 + 1), y2 - y });
        res.push_back({ pos(x + 1, y1 + 1), y - y1 });
    }
}
return res;
}

```

```

long long getDist(pos a, pos b) {
    long long d1 = abs(b.x - a.x);
    long long d2 = abs(b.y - a.y);
    if (d1 < d2)
        swap(d1, d2);
}

```



```

    long long ans = 3 * d2 + 2 * (d1 - d2);

    return ans;
}

int main() {
    pos s, f;

    cin >> s.x >> s.y >> f.x >> f.y;

    if (s.x == f.x && s.y == f.y) {
        cout << 1;

        return 0;
    }

    if (s.x == f.y && abs(s.y - f.y) == 1) {
        cout << 2;

        return 0;
    }

    vector<pair<pos, long long>> S, F;

    S = getRects(s);

    for (auto& i : S) {
        i.first.x -= 3e9;

        i.first.y -= 3e9;

        i.first = toMyCoord(i.first);
    }

    F = getRects(f);

    for (auto& i : F) {
        i.first.x -= 3e9;

        i.first.y -= 3e9;
    }
}

```

```
        i.first = toMyCoord(i.first);
    }

    long long ans = 1e18;
    for (int i = 0; i < (int)S.size(); i++) {
        for (int j = 0; j < (int)F.size(); j++) {
            long long d = S[i].second + F[j].second;
            d += getDist(S[i].first, F[j].first);
            ans = min(ans, d);
        }
    }
    cout << ans + 1;
}
```

Задание 5. Попытка 3.

```
#include <iostream>

#include <string>

#include <vector>

#include <algorithm>

using namespace std;

struct pos {
    long long x, y;
    pos() {}
    pos(long long x, long long y) : x(x), y(y) {}
};

long long Mod(long long x, long long m) {
    if (x < 0) {
        x += (int(-x / m) + 1) * m;
    }
    return x % m;
}

pos toMyCoord(pos p) {
    int x = 0, y = 0;
    if (Mod(p.x, 4) == 1) {
        p.x--;
        p.y--;
    }
}
```

```

        y++;
    }
    else if (Mod(p.x, 4) == 3) {
        p.x++;
        p.y++;
        y--;
    }
    int dx = p.x / 2;
    p.x -= dx * 2;
    x += dx;
    y += dx;
    int dy = p.y / 3;
    x -= dy;
    y += dy;
    pos res = pos(x, y);
    return res;
}

```

```

vector<pair<pos, long long>> getRects(pos p) {
    p.x += 3e9;
    p.y += 3e9;
    long long x = p.x, y = p.y;
    vector<pair<pos, long long>> res;
    if (x % 2 == 0) {
        if (abs(y) % 3 == 0) {

```

```

        res.push_back({ p, 0 });

        return res;
    }

    long long y1 = y - (y % 3);
    long long y2 = y1 + 3;
    res.push_back({ pos(x, y1), y - y1 });
    res.push_back({ pos(x, y2), y2 - y });
    if (x % 4 == 0) {
        res.push_back({ pos(x-1, y1+2), y - y1 });
        res.push_back({ pos(x+1, y1+1), y2 - y });
    }
    else {
        res.push_back({ pos(x - 1, y1 + 1), y - y1 });
        res.push_back({ pos(x + 1, y1 + 2), y2 - y });
    }
}

else {
    if (x % 4 == 1) {
        if (y % 3 == 1) {
            res.push_back({ p, 0 });
            return res;
        }
        long long y1 = (y - 1) - (y - 1) % 3 + 1;
        long long y2 = y1 + 3;
        res.push_back({ pos(x, y1), y - y1 });
    }
}

```

```

        res.push_back({ pos(x, y2), y2 - y });
        res.push_back({ pos(x-1, y1+2), y2 - y });
        res.push_back({ pos(x+1, y1+2), y - y1 });
    }
    else {
        if (y % 3 == 2) {
            res.push_back({ p, 0 });
            return res;
        }
        long long y1 = (y - 2) - (y - 2) % 3 + 2;
        long long y2 = y1 + 3;
        res.push_back({ pos(x, y1), y - y1 });
        res.push_back({ pos(x, y2), y2 - y });
        res.push_back({ pos(x - 1, y1 + 1), y2 - y });
        res.push_back({ pos(x + 1, y1 + 1), y - y1 });
    }
}
return res;
}

```

```

long long getDist(pos a, pos b) {
    long long d1 = abs(b.x - a.x);
    long long d2 = abs(b.y - a.y);
    if (d1 < d2)
        swap(d1, d2);
}

```

```

    long long ans = 3 * d2 + 2 * (d1 - d2);

    return ans;
}

int main() {
    pos s, f;

    cin >> s.x >> s.y >> f.x >> f.y;

    if (s.x == f.x && s.y == f.y) {
        cout << 1;

        return 0;
    }

    if (s.x == f.x && abs(s.y - f.y) == 1) {
        cout << 2;

        return 0;
    }

    vector<pair<pos, long long>> S, F;

    S = getRects(s);

    for (auto& i : S) {
        i.first.x -= 3e9;

        i.first.y -= 3e9;

        i.first = toMyCoord(i.first);
    }

    F = getRects(f);

    for (auto& i : F) {
        i.first.x -= 3e9;

        i.first.y -= 3e9;
    }
}

```

```
        i.first = toMyCoord(i.first);
    }

    long long ans = 1e18;
    for (int i = 0; i < (int)S.size(); i++) {
        for (int j = 0; j < (int)F.size(); j++) {
            long long d = S[i].second + F[j].second;
            d += getDist(S[i].first, F[j].first);
            ans = min(ans, d);
        }
    }
    cout << ans + 1;
}
```