

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В. Г. ШУХОВА»  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)**

Кафедра программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем

**Лабораторная работа №6d**  
по дисциплине: Основы программирования  
тема: «Векторы»

Выполнил: ст. группы ПВ-211  
Чувилко Илья Романович

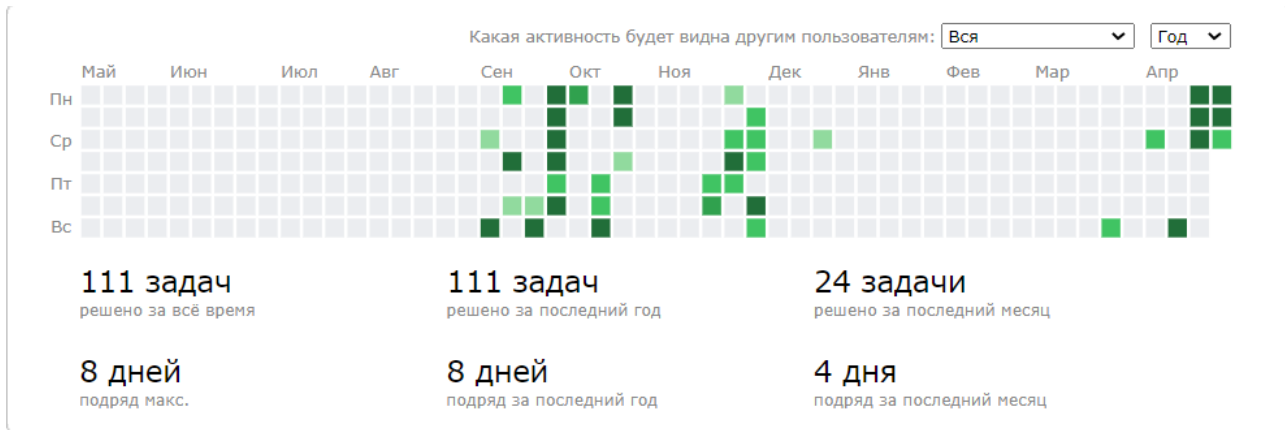
Проверили:  
Притчин Иван Сергеевич  
Черников Сергей Викторович

Белгород 2022 г.

**Цель работы:** получение навыков работы с векторами.

**Содержание отчета:**

- Тема лабораторной работы.
- Цель лабораторной работы.
- Исходный код, разработанных функций.
- Выводы.



**Задания к лабораторной работе:**

**1. Еда в самолёте (725B).**

```
#include <iostream>
#include <vector>

using namespace std;

int main() {
    long long n = 0;
    char c;
    cin >> n >> c;
    vector<int> serviceOrder{4, 5, 6, 3, 2, 1};

    long long res =
        ((n - 1) / 4) * (4 + 6 * 2) + (n % 2 == 0) * 7 + serviceOrder[c - 'a'];

    cout << res;

    return 0;
}
```

**Вердикт Тестирующей системы:**

<a href="#">154907930</a>	25.04.2022 09:06	IlyaChuvilko	<a href="#">В - Еда в самолёте</a>	GNU C+ +17	Полное решение	15 мс	0 КБ
---------------------------	---------------------	--------------	------------------------------------	---------------	----------------	-------	------

## 2. Робот-пылесос (1623A)

```
#include <iostream>
#include <vector>

using namespace std;

int findTime(int room, int cleaner, int trash) {
    if (cleaner <= trash) {
        return trash - cleaner;
    } else {
        return 2 * (room - cleaner) + cleaner - trash;
    }
}

int main() {
    int n;
    cin >> n;
    for (int i = 0; i < n; i++) {
        int roomX, roomY, cleanerX, cleanerY, trashX, trashY;
        cin >> roomX >> roomY >> cleanerX >> cleanerY >> trashX >> trashY;

        cout << min(findTime(roomX, cleanerX, trashX),
                     findTime(roomY, cleanerY, trashY)) << '\n';
    }
    return 0;
}
```

Вердикт тестирующей системы:

<a href="#">154909132</a>	25.04.2022 09:25	IlyaChuvilko	<a href="#">А - Робот-пылесос</a>	GNU C++17	Полное решение	77 мс	0 КБ
---------------------------	---------------------	--------------	-----------------------------------	-----------	----------------	-------	------

## 3. Спасите задачу! (865A)

```
#include <iostream>

using namespace std;

int main() {
    int n;
    cin >> n;

    cout << 2 * n - 2 * (n % 2) << " 2\n1 2";

    return 0;
}
```

Вердикт тестирующей системы:



Для просмотра страницы вы должны быть зарегистрированы на соревнование

#### 4. Происшествие в клубе (245E)

```
#include <iostream>
#include <vector>

using namespace std;

int main() {
    string s;
    getline(cin, s);

    int maxVisitors = 0;
    int minVisitors = 0;
    int curVisitors = 0;
    for (char &i: s) {
        if (i == '+') {
            curVisitors++;
        } else {
            curVisitors--;
        }

        minVisitors = min(minVisitors, curVisitors);
        maxVisitors = max(maxVisitors, curVisitors);
    }

    cout << maxVisitors - minVisitors;

    return 0;
}
```

Вердикт тестирующей системы:

<a href="#">154923583</a>	25.04.2022 12:34	IlyaChuvilko	<a href="#">Е - Происшествие в клубе</a>	GNU C++17	Полное решение	30 мс	0 КБ
---------------------------	---------------------	--------------	--	--------------	-------------------	-------	------

#### 5. Габриел и гусеница (652A)

```
#include <iostream>
#include <vector>

using namespace std;

int main() {
    int h1, h2, daySpeed, nightSpeed;
    cin >> h1 >> h2 >> daySpeed >> nightSpeed;

    int heightFirstDay = h1 + daySpeed * (12 - 4);
    if (heightFirstDay >= h2) {
        cout << 0;
        return 0;
    }
    if (daySpeed <= nightSpeed)
        cout << -1;
    else
        cout << (h2 - heightFirstDay - 1) / (daySpeed * 12 - nightSpeed * 12) + 1;

    return 0;
}
```

Вердикт тестирующей системы:

<a href="#">154964440</a>	25.04.2022 20:10	IlyaChuvilko	<a href="#">А - Габриел и гусеница</a>	GNU C++ +17	Полное решение	15 мс	0 КБ
---------------------------	---------------------	--------------	--	----------------	-------------------	-------	------

## Векторы:

### 1. Сортировка частей (1637A)

```
#include <iostream>
#include <vector>

using namespace std;

int main() {
    int t;
    cin >> t;

    for (int i = 0; i < t; i++) {
        int size;
        cin >> size;

        vector<int> v(size);
        for (auto &x: v)
            cin >> x;

        int max = v[0];
        bool isPossible = false;
        for (int j = 1; j < v.size() && !isPossible; j++) {
            if (v[j] < max) {
                cout << "YES" << "\n";
                isPossible = true;
            }
            if (v[j] > max)
                max = v[j];
        }
        if (!isPossible)
            cout << "NO" << "\n";
    }
}
```

Вердикт тестирующей системы:

<a href="#">154968894</a>	25.04.2022 20:58	IlyaChuvilko	<a href="#">А - Сортировка частей</a>	GNU C++ +17	Полное решение	31 мс	200 КБ
---------------------------	---------------------	--------------	---------------------------------------	----------------	-------------------	-------	--------

## 2. Каникулы (44C)

```
#include <iostream>
#include <vector>

using namespace std;

int main() {
    int countDays, countStudents;
    cin >> countDays >> countStudents;

    vector<int> graph(countDays + 1, 0);
    for (int i = 0; i < countStudents; i++) {
        int start, end;
        cin >> start >> end;

        for (int j = start; j <= end; j++)
            graph[j]++;
    }

    for (int i = 1; i <= countDays; i++)
        if (graph[i] != 1) {
            cout << i << ' ' << graph[i];
            return 0;
        }

    cout << "OK";

    return 0;
}
```

Вердикт тестирующей системы:

<a href="#">155026599</a>	26.04.2022 14:18	IlyaChuvilko	<a href="#">С - Каникулы</a>	GNU C+ +17	Полное решение	30 мс	0 КБ
---------------------------	---------------------	--------------	----------------------------------	---------------	-------------------	-------	------

## 3. Гадание (59B)

```
#include <iostream>

using namespace std;

int main() {
    int n;
    cin >> n;

    int s = 0;
    int minUneven = 100;
    for (int i = 0; i < n; i++) {
        int petals;
        cin >> petals;

        if (petals % 2 == 1)
            minUneven = min(petals, minUneven);

        s += petals;
    }

    if (s % 2 == 0 && minUneven != 100)
        s -= minUneven;
    if (s % 2 == 0) {
        cout << 0;
        return 0;
    }
    cout << s;

    return 0;
}
```

Вердикт тестирующей системы:

<a href="#">155031330</a>	26.04.2022 15:09	IlyaChuvilko	<a href="#">В - Гадание</a>	GNU C++ +17	Полное решение	30 мс	0 КБ
---------------------------	---------------------	--------------	-----------------------------	----------------	-------------------	-------	------

#### 4. Социальная дистанция (1668В)

```
#include <iostream>
#include <vector>
#include <algorithm>

using namespace std;

int main() {
    int t;
    cin >> t;

    for (int i = 0; i < t; i++) {
        int nClients, countChairs;
        cin >> nClients >> countChairs;

        vector<int> distance(nClients);
        for (auto &j: distance)
            cin >> j;

        sort(distance.begin(), distance.end(), [](auto &x, auto &y) {
            return x > y;
        });

        long long s = distance[0] - *(distance.end() - 1);
        for (auto &j: distance) {
            s += j + 1;
        }

        if (s <= countChairs)
            cout << "YES\n";
        else
            cout << "NO\n";
    }

    return 0;
}
```

Вердикт тестирующей системы:

<a href="#">155034717</a>	26.04.2022 15:46	IlyaChuvilko	<a href="#">В - Социальная дистанция</a>	GNU C++17	Полное решение	420 мс	400 КБ
---------------------------	---------------------	--------------	--	--------------	-------------------	--------	--------

## 5. Деревья в ряду (402B)

```
#include <iostream>
#include <vector>

using namespace std;

int main() {
    int nTrees, delta;
    cin >> nTrees >> delta;

    vector<int> trees(nTrees);
    for (auto &i: trees)
        cin >> i;

    // Первый элемент - Минимальное количество действий над деревом
    // Второй элемент - Высота первого дерева
    pair<int, int> minDelta(1001, 1001);
    for (int i = 1; i <= 1000; i++) {
        int countPruning = 0;
        int height = i;
        for (auto &j: trees) {
            if (height != j)
                countPruning++;
            height += delta;
        }
        if (countPruning < minDelta.first) {
            minDelta.first = countPruning;
            minDelta.second = i;
        }
    }

    if (minDelta.first == 1001 && minDelta.second == 1001) {
        cout << 0;
        return 0;
    }

    cout << minDelta.first << '\n';
    int height = minDelta.second;
    for (int i = 0; i < trees.size(); i++) {
        if (trees[i] < height)
            cout << "+ " << i + 1 << " " << height - trees[i] << '\n';
        else if (trees[i] > height)
            cout << "- " << i + 1 << " " << trees[i] - height << '\n';
        height += delta;
    }

    return 0;
}
```

Вердикт тестирующей системы:

<a href="#">155064518</a>	26.04.2022 21:49	IlyaChuvilko	<a href="#">В - Деревья в ряду</a>	GNU C++ +17	Полное решение	15 мс	0 КБ
---------------------------	---------------------	--------------	------------------------------------	----------------	----------------	-------	------



## 6. Два массива (1584C)

```
#include <iostream>
#include <vector>
#include <algorithm>

using namespace std;

int main() {
    int t;
    cin >> t;
    for (int k = 0; k < t; k++) {
        int n;
        cin >> n;

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

        sort(a.begin(), a.end(), [](auto &x, auto &y) {
            return x < y;
        });
        sort(b.begin(), b.end(), [](auto &x, auto &y) {
            return x < y;
        });

        bool flag = false;
        for (int i = 0; i < n; i++) {
            if (b[i] > a[i] + 1 || b[i] < a[i]) {
                flag = true;
            }
        }

        if (flag)
            cout << "NO" << '\n';
        else
            cout << "YES" << '\n';
    }

    return 0;
}
```

Вердикт тестирующей системы:

<a href="#">155066193</a>	26.04.2022 22:20	IlyaChuvilko	<a href="#">С - Два массива</a>	GNU C++ +17	Полное решение	31 мс	100 КБ
---------------------------	---------------------	--------------	---------------------------------	----------------	----------------	-------	--------

## 8. Считалка (792B)

```
#include <iostream>
#include <vector>

using namespace std;

int main() {
    int countKids, k;
    cin >> countKids >> k;

    int leader = 0;
    vector<int> pubg(countKids);
    for (int i = 0; i < countKids; i++) {
        pubg[i] = i + 1;
    }

    for (int i = 0; i < k; i++) {
        int a;
        cin >> a;

        leader = (leader + a) % countKids;
        cout << pubg[leader] << ' ';
        pubg.erase(pubg.cbegin() + leader);
        countKids--;
    }

    return 0;
}
```

Вердикт тестирующей системы:

<a href="#">155071406</a>	27.04.2022 00:10	<a href="#">IlyaChuvilko</a> <a href="#">В - Считалка</a>	GNU C+ +17	<b>Полное решение</b>	15 мс	0 КБ
---------------------------	---------------------	---	---------------	---------------------------	-------	------

## 9. Om Nom and Spiders (436B)

```
#include <iostream>
#include <vector>

using namespace std;

typedef struct spider {
    int x;
    int y;
    char speed;
} spider;

int main() {
    int xSize, ySize, maxSpiders;
    cin >> ySize >> xSize >> maxSpiders;

    vector<string> a(ySize);
    for (auto &x: a)
        cin >> x;

    int countOfSpiders = 0;

    vector<spider> spiders(maxSpiders);
    for (int i = 0; i < ySize; ++i)
        for (int j = 0; j < xSize; j++)
            if (a[i][j] != '.') {
                spiders[countOfSpiders] = {j, i, a[i][j]};
                countOfSpiders++;
            }

    vector<int> countOfMetSpiders(xSize, 0);

    for (auto spider: spiders) {
        switch (spider.speed) {
            case 'U':
                if (spider.y % 2 == 0)
                    countOfMetSpiders[spider.x]++;
                break;
            case 'L':
                if (spider.y < xSize && spider.x >= spider.y)
                    countOfMetSpiders[spider.x - spider.y]++;
                break;
            case 'R':
                if (spider.y <= xSize - 1 - spider.x)
                    countOfMetSpiders[spider.y + spider.x]++;
        }
    }

    for (auto i: countOfMetSpiders)
        cout << i << ' ';

    return 0;
}
```

Вердикт тестирующей системы:

<a href="#">155072681</a>	27.04.2022 00:42	<a href="#">IlyaChuvilko</a>	<a href="#">436B - Om Nom and Spiders</a>	GNU C++ +17	<b>Полное решение</b>	623 мс	55000 КБ
---------------------------	---------------------	------------------------------	---	----------------	---------------------------	-----------	-------------

## 10. Простая матрица (271B)

```
#include <iostream>
#include "vector"
#include "algorithm"

#define MAX_NUM 100100
using namespace std;

int getCountOfStepsToSimple (int num, vector<bool> &prefSimpleNums) {
    int startNum = num;

    while (!prefSimpleNums[num - 1])
        num++;

    return num - startNum;
}

int main() {
    vector<bool> prefSimpleNums(MAX_NUM, true);
    prefSimpleNums[0] = false;

    for (int i = 1; i < MAX_NUM / 2; ++i) {
        int num = i + 1;
        if (prefSimpleNums[i]) {
            int multiplesNums = 2 * num;
            while (multiplesNums <= MAX_NUM) {
                prefSimpleNums[multiplesNums - 1] = false;
                multiplesNums += num;
            }
        }
    }

    int x, y;
    cin >> y >> x;

    vector<int> matrixOfSteps(x * y);
    for (int &i: matrixOfSteps) {
        int num;
        cin >> num;

        i = getCountOfStepsToSimple(num, prefSimpleNums);
    }

    int minSteps = 0;
    for (int i = 0; i < x; ++i)
        minSteps += matrixOfSteps[i];

    for (int i = 1; i < y; ++i) {
        int steps = 0;
        for (int j = 0; j < x; ++j)
            steps += matrixOfSteps[j + i * x];

        minSteps = minSteps < steps ? minSteps : steps;
    }

    for (int i = 0; i < x; ++i) {
        int steps = 0;
        for (int j = 0; j < y; ++j)
            steps += matrixOfSteps[i + j * x];

        minSteps = minSteps < steps ? minSteps : steps;
    }

    cout << minSteps;
    return 0;
}
```

Вердикт тестирующей системы:

<a href="#">155101870</a>	27.04.2022 11:29	IlyaChuvilko	<a href="#">В - Простая матрица</a>	GNU C++ +17	Полное решение	654 мс	1000 КБ
---------------------------	---------------------	--------------	-------------------------------------	----------------	----------------	-----------	------------

## 11. Очередь за чаем (920B)

```
#include <iostream>
#include <vector>

using namespace std;

typedef struct student {
    int timeToCome;
    int timeToLeave;
} student;

int main() {
    int t;
    cin >> t;
    for (int i = 0; i < t; ++i) {
        int countOfStudents;
        cin >> countOfStudents;

        vector<student> students(countOfStudents);
        for (auto &j: students)
            cin >> j.timeToCome >> j.timeToLeave;

        int currentTime = 0;
        for (auto j: students) {
            if (j.timeToLeave > currentTime) {
                if (currentTime + 1 >= j.timeToCome)
                    currentTime++;
                else
                    currentTime = j.timeToCome;

                cout << currentTime << ' ';
            } else
                cout << 0 << ' ';
        }
        cout << '\n';
    }
    return 0;
}
```

Вердикт тестирующей системы:

<a href="#">155070312</a>	26.04.2022 23:45	IlyaChuvilko	<a href="#">В - Очередь за чаем</a>	GNU C++20 (64)	Полное решение	15 мс	0 КБ
---------------------------	---------------------	--------------	-------------------------------------	-------------------	----------------	-------	------