

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 №3**

по дисциплине: Основы программирования  
тема: «Алгоритмы разветвляющейся структуры»

Выполнил: ст. группы ПВ-223  
Пахомов Владислав Андреевич

Проверили:  
Притчин Иван Сергеевич  
Черников Сергей Викторович

Код-ревьюер: ст. группы ПВ-223  
Голуцкий Георгий Юрьевич

Белгород 2022 г.

# Лабораторная работа № 3

## Содержание отчёта:

- Тема лабораторной работы
- Цель лабораторной работы
- Решения задач
  - Название задачи
  - Исходный код
  - Скриншот с codeforces с указанием вердикта тестирующей системы
- Код-ревью
- Работа над ошибками (код-ревью)
- Вывод

**Тема лабораторной работы:** Алгоритмы разветвляющейся структуры

**Цель лабораторной работы:** закрепление навыков написания линейных и разветвляющихся алгоритмов.

## Решения задач:

### 1. Водяная лилия (1199B)

```
#include <stdio.h>


int main() {
    long long heightAboveWaterLevel, flowerSailDistance;
    scanf("%lld %lld", &heightAboveWaterLevel, &flowerSailDistance);

    double lakeDepth = (flowerSailDistance * flowerSailDistance -
                        heightAboveWaterLevel * heightAboveWaterLevel) /
                        (2.0 * heightAboveWaterLevel);

    printf("%.13f", lakeDepth);

    return 0;
}
```

Ссылка на репозиторий: <https://github.com/IAmProgrammist/programming-and-algorithmization-basics/blob/c/lab3/1199B.c>

№	Отправитель	Задача	Язык	Вердикт	Время	Память	Отослано	Протест.		
175272297	Дорешивание: VladOS4052	<a href="#">1199B</a> - 20	GNU C11	Полное решение	15 мс	16 КБ	2022-10- 09 20:41:54	2022-10- 09 20:41:54		<input type="button" value="Сравнить"/>

## 2. Даша и лестница (761A)


```
#include <stdio.h>
#include <math.h>

int main() {
    int evenStairs, oddStairs;
    scanf("%d %d", &evenStairs, &oddStairs);

    if (abs(oddStairs - evenStairs) <= 1 && evenStairs + oddStairs)
        printf("YES");
    else
        printf("NO");

    return 0;
}
```

Ссылка на репозиторий: <https://github.com/IAmProgrammist/programming-and-algorithmization-basics/blob/c/lab3/761A.c>

№	Отправитель	Задача	Язык	Вердикт	Время	Память	Отослано	Протест.		
175272848	Дорешивание: VladOS4052	<a href="#">761A</a> - 36	GNU C11	Полное решение	15 мс	16 КБ	2022-10- 09 20:48:13	2022-10- 09 20:48:13		<input type="button" value="Сравнить"/>

### 3. Середина конкурса (1133A)

```
#include <stdio.h>

#define MINUTES_IN_HOUR 60

int main() {
    int contestBeginHours, contestBeginMinutes, contestEndHours, contestEndMinutes;
    scanf("%d:%d %d:%d", &contestBeginHours, &contestBeginMinutes, &contestEndHours,
        &contestEndMinutes);

    int contestBeginInMinutes = contestBeginHours * MINUTES_IN_HOUR +
        contestBeginMinutes;
    int contestEndInMinutes = contestEndHours * MINUTES_IN_HOUR + contestEndMinutes;
    int contestMiddleInMinutes = (contestBeginInMinutes + contestEndInMinutes) / 2;
    int contestMiddleHours = contestMiddleInMinutes / MINUTES_IN_HOUR;
    int contestMiddleMinutes = contestMiddleInMinutes % MINUTES_IN_HOUR;

    printf("%02d:%02d", contestMiddleHours, contestMiddleMinutes);

    return 0;
}
```

Ссылка на репозиторий: <https://github.com/IAmProgrammist/programming-and-algorithmization-basics/blob/c/lab3/1133A.c>

№	Отправитель	Задача	Язык	Вердикт	Время	Память	Отослано	Протест.		
175273707	Дорешивание: VladOS4052	<a href="#">1133A</a> - 30	GNU C11	Полное решение	15 мс	12 КБ	2022-10- 09 20:57:07	2022-10- 09 20:57:07		<input type="button" value="Сравнить"/>

#### 4. Чунга-Чанга (1181A)

```
#include <stdio.h>

long long max(long long a, long long b) {
    return a > b ? a : b;
}

int main() {
    long long chizhiksSasha, chizhicksMasha, coconutPrice;
    scanf("%lld %lld %lld", &chizhiksSasha, &chizhicksMasha, &coconutPrice);

    long long coconuts = chizhiksSasha / coconutPrice + chizhicksMasha /
                        coconutPrice;
    long long changeSasha = chizhiksSasha % coconutPrice;
    long long changeMasha = chizhicksMasha % coconutPrice;
    long long totalChange = changeMasha + changeSasha;

    long long changeTransfer;
    if (totalChange >= coconutPrice) {
        coconuts++;
        changeTransfer = coconutPrice - max(changeMasha, changeSasha);
    } else
        changeTransfer = 0;

    printf("%lld %lld", coconuts, changeTransfer);

    return 0;
}
```

Ссылка на репозиторий: <https://github.com/IAmProgrammist/programming-and-algorithmization-basics/blob/c/lab3/1181A.c>

№	Отправитель	Задача	Язык	Вердикт	Время	Память	Отослано	Протест.		
175344457	Дорешивание: VladOS4052	<a href="#">1181A</a> - 41	GNU C11	Полное решение	30 мс	8 КБ	2022-10- 10 15:27:53	2022-10- 10 15:27:53		<button>Сравнить</button>

## 5. Отопление (1260A)

```
#include <stdio.h>

long long pow2(long long num) {
    return num * num;
}

int main() {
    int taskAmount;
    scanf("%d", &taskAmount);

    for (int i = 0; i < taskAmount; i++) {
        int allowedRadiators, requiredRadiatorSections;
        scanf("%d %d", &allowedRadiators, &requiredRadiatorSections);

        int minRadiatorLen = requiredRadiatorSections / allowedRadiators;
        int maxRadiatorLen = minRadiatorLen + 1;
        int maxRadiatorAmount = requiredRadiatorSections % allowedRadiators;
        int gurgles = pow2(minRadiatorLen) * (allowedRadiators -
            maxRadiatorAmount) +
            pow2(maxRadiatorLen) * maxRadiatorAmount;

        printf("%d\n", gurgles);
    }

    return 0;
}
```

Ссылка на репозиторий: <https://github.com/IAmProgrammist/programming-and-algorithmization-basics/blob/c/lab3/1260A.c>

№	Отправитель	Задача	Язык	Вердикт	Время	Память	Отослано	Протест.		
175751330	Дорешивание: VladOS4052	<a href="#">1260A</a> - 9	GNU C11	Полное решение	31 мс	4 КБ	2022-10- 12 14:34:42	2022-10- 12 14:34:42		<button>Сравнить</button>

## 6. Комментаторские кабинки (990A)

```
#include <stdio.h>

long long min(long long a, long long b) {
    return a < b ? a : b;
}

int main() {
    long long initialCommentaryBoxes, delegations, feeToBuild, feeToDemolish;
    scanf("%lld %lld %lld %lld", &initialCommentaryBoxes, &delegations, &feeToBuild,
        &feeToDemolish);

    long long int extraCommentaryBoxes = initialCommentaryBoxes % delegations;
    long long minFee = min(feeToDemolish * extraCommentaryBoxes,
        feeToBuild * (delegations - extraCommentaryBoxes));

    printf("%lld", minFee);

    return 0;
}
```

Ссылка на репозиторий: <https://github.com/IAmProgrammist/programming-and-algorithmization-basics/blob/c/lab3/990A.c>

№	Отправитель	Задача	Язык	Вердикт	Время	Память	Отослано	Протест.		
175521229	Дорешивание: VladOS4052	<a href="#">990A</a> - 39	GNU C11	Полное решение	31 мс	12 КБ	2022-10- 11 11:42:54	2022-10- 11 11:42:54	★	<button>Сравнить</button>

## 7. Пересдача (991A)

```
#include <stdio.h>

#define MIN_STUDENTS_DIDNT_PASS_EXAMS 1

int main() {
    int visitorsBugDonalds, visitorsBeaverKing, visitorsBothRestaurants,
        totalStudents;
    scanf("%d %d %d %d", &visitorsBugDonalds, &visitorsBeaverKing,
        &visitorsBothRestaurants, &totalStudents);


    int studentsDidntPassExams = totalStudents - visitorsBugDonalds -
        visitorsBeaverKing + visitorsBothRestaurants;

    if (studentsDidntPassExams < MIN_STUDENTS_DIDNT_PASS_EXAMS ||
        visitorsBugDonalds < visitorsBothRestaurants ||
        visitorsBeaverKing < visitorsBothRestaurants)
        studentsDidntPassExams = -1;

    printf("%d", studentsDidntPassExams);

    return 0;
}
```

Ссылка на репозиторий: <https://github.com/IAmProgrammist/programming-and-algorithmization-basics/blob/c/lab3/991A.c>

№	Отправитель	Задача	Язык	Вердикт	Время	Память	Отослано	Протест.		
175528138	Дорешивание: VladOS4052	<a href="#">991A</a> - 30	GNU C11	Полное решение	15 мс	12 КБ	2022-10- 11 12:47:21	2022-10- 11 12:47:22		<button>Сравнить</button>



## 8. Высота функции (1036A)

```
#include <stdio.h>

long long ceilFrac(long long a, long long b) {
    return a % b ? a / b + 1 : a / b;
}

int main() {
    long long points, square;
    scanf("%lld %lld", &points, &square);

    long long maxHeight = ceilFrac(square, points);

    printf("%lld", maxHeight);

    return 0;
}
```

Ссылка на репозиторий: <https://github.com/IAmProgrammist/programming-and-algorithmization-basics/blob/c/lab3/1036A.c>

№	Отправитель	Задача	Язык	Вердикт	Время	Память	Отослано	Протест.		
175531084	Дорешивание: VladOS4052	<a href="#">1036A</a> - 34	GNU C11	Полное решение	15 мс	12 КБ	2022-10- 11 13:24:11	2022-10- 11 13:24:11		<input type="button" value="Сравнить"/>

## 9. Пара игрушек (1023B)

```
#include <stdio.h>

long long min(long long a, long long b) {
    return a < b ? a : b;
}

int main() {
    long long totalToys, gurgles;
    scanf("%lld %lld", &totalToys, &gurgles);

    long long middleUpperPrice = gurgles / 2 + 1;

    long long variationsToBuyToys;
    if (middleUpperPrice > totalToys)
        variationsToBuyToys = 0;
    else {
        long long biggestUpperPrice = min(totalToys, gurgles - 1);
        variationsToBuyToys = biggestUpperPrice - middleUpperPrice + 1;
    }

    printf("%lld", variationsToBuyToys);

    return 0;
}
```

Ссылка на репозиторий: <https://github.com/IAmProgrammist/programming-and-algorithmization-basics/blob/c/lab3/1023B.c>

№	Отправитель	Задача	Язык	Вердикт	Время	Память	Отослано	Протест.		
175532167	Дорешивание: VladOS4052	<a href="#">1023B</a> - 24	GNU C11	Полное решение	31 мс	16 КБ	2022-10- 11 13:37:27	2022-10- 11 13:37:27		<input type="button" value="Сравнить"/>

## 10. Посмотрим футбол (195A)

```
#include <stdio.h>

long long ceilFrac(long long a, long long b) {
    return a % b ? a / b + 1 : a / b;
}


int main() {
    int videoDataPerSecond, internetTrafficSpeed, videoTime;
    scanf("%d %d %d", &videoDataPerSecond, &internetTrafficSpeed, &videoTime);

    int waitTime = ceilFrac(videoTime * (videoDataPerSecond - internetTrafficSpeed),
        internetTrafficSpeed);

    printf("%d", waitTime);

    return 0;
}
```

Ссылка на репозиторий: <https://github.com/IAmProgrammist/programming-and-algorithmization-basics/blob/c/lab3/195A.c>

№	Отправитель	Задача	Язык	Вердикт	Время	Память	Отослано	Протест.		
175536952	Дорешивание: VladOS4052	<a href="#">195A</a> - 25	GNU C11	Полное решение	30 мс	12 КБ	2022-10- 11 14:25:18	2022-10- 11 14:25:18		<input type="button" value="Сравнить"/>

## 11. Кто напротив? (1560B)

```
#include <stdio.h>
#include <math.h>

int main() {
    int taskAmount;
    scanf("%d", &taskAmount);

    for (int i = 0; i < taskAmount; i++) {
        int watcherA, watcherB, watcherC;
        scanf("%d %d %d", &watcherA, &watcherB, &watcherC);

        int expectedHalfTotalWatchers = abs(watcherA - watcherB);
        int variantWatcherD1 = watcherC - expectedHalfTotalWatchers;
        int variantWatcherD2 = watcherC + expectedHalfTotalWatchers;

        int watcherD;
        if (watcherA > 2 * expectedHalfTotalWatchers || watcherB > 2 *
            expectedHalfTotalWatchers ||
            watcherC > 2 * expectedHalfTotalWatchers)
            watcherD = -1;
        else if (variantWatcherD1 >= 1 && variantWatcherD1 <= 2 *
            expectedHalfTotalWatchers)
            watcherD = variantWatcherD1;
        else if (variantWatcherD2 >= 1 && variantWatcherD2 <= 2 *
            expectedHalfTotalWatchers)
            watcherD = variantWatcherD2;
        else
            watcherD = -1;

        printf("%d\n", watcherD);
    }

    return 0;
}
```

Ссылка на репозиторий: <https://github.com/IAmProgrammist/programming-and-algorithmization-basics/blob/c/lab3/1560B.c>

№	Отправитель	Задача	Язык	Вердикт	Время	Память	Отослано	Протест.		
175725688	Дорешивание: VladOS4052	<a href="#">1560B</a> - 29	GNU C11	Полное решение	46 мс	8 КБ	2022-10- 12 10:32:29	2022-10- 12 10:32:29		<input type="button" value="Сравнить"/>

## 12. Старт олимпиады (1539A)

```
#include <stdio.h>

long long min(long long a, long long b) {
    return a < b ? a : b;
}

long long max(long long a, long long b) {
    return a < b ? b : a;
}

int main() {
    int taskAmount;
    scanf("%d", &taskAmount);

    for (int i = 0; i < taskAmount; i++) {
        long long totalParticipants, contestInterval, contestWorkingTime;
        scanf("%lld %lld %lld", &totalParticipants, &contestInterval,
            &contestWorkingTime);

        long long maxUnsatisfiedLevel = contestWorkingTime / contestInterval;
        long long annoyingParticipants = min(totalParticipants,
            maxUnsatisfiedLevel);
        long long totalUnsatisfiedLevel = ((annoyingParticipants - 1) *
            annoyingParticipants) / 2 +
            maxUnsatisfiedLevel *
            max(totalParticipants -
            maxUnsatisfiedLevel, 0);

        printf("%lld\n", totalUnsatisfiedLevel);
    }

    return 0;
}
```

Ссылка на репозиторий: <https://github.com/IAmProgrammist/programming-and-algorithmization-basics/blob/c/lab3/1539A.c>

№	Отправитель	Задача	Язык	Вердикт	Время	Память	Отослано	Протест.		
175728975	Дорешивание: VladOS4052	<a href="#">1539A</a> - 15	GNU C11	Полное решение	15 мс	8 КБ	2022-10- 12 11:03:23	2022-10- 12 11:03:23	★	Сравнить

### 13. Настя играет в компьютер (1136B)

```
#include <stdio.h>

long long min(long long a, long long b) {
    return a < b ? a : b;
}

int main() {
    int hatchAmount, position;
    scanf("%d %d", &hatchAmount, &position);

    int stepsAmount = min(hatchAmount - position, position - 1) + 3 * hatchAmount;

    printf("%d", stepsAmount);

    return 0;
}
```

Ссылка на репозиторий: <https://github.com/IAmProgrammist/programming-and-algorithmization-basics/blob/c/lab3/1136B.c>

№	Отправитель	Задача	Язык	Вердикт	Время	Память	Отослано	Протест.		
175748379	Дорешивание: VladOS4052	<a href="#">1136B</a> - 59	GNU C11	Полное решение	15 мс	12 КБ	2022-10- 12 14:09:58	2022-10- 12 14:09:58		<button>Сравнить</button>

## 14. Странная таблица (1506A)

```
#include <stdio.h>

int main() {
    int taskAmount;
    scanf("%d", &taskAmount);

    for (int i = 0; i < taskAmount; i++) {
        long long tableHeight, tableWidth, numInTable;
        scanf("%lld %lld %lld", &tableHeight, &tableWidth, &numInTable);

        long long row = (numInTable % tableHeight - 1 + tableHeight) % tableHeight;
        long long column = ((numInTable - 1 + tableHeight) / tableHeight);
        long long resultNum = row * tableWidth + column;

        printf("%lld\n", resultNum);
    }

    return 0;
}
```

Ссылка на репозиторий: <https://github.com/IAmProgrammist/programming-and-algorithmization-basics/blob/c/lab3/1506A.c>

№	Отправитель	Задача	Язык	Вердикт	Время	Память	Отослано	Протест.		
175734411	Дорешивание: VladOS4052	<a href="#">1506A</a> - 15	GNU C11	Полное решение	46 мс	8 КБ	2022-10- 12 11:46:50	2022-10- 12 11:46:53		<input type="button" value="Сравнить"/>

**Код-ревью:**

Ошибок не найдено



## **Работа над ошибками (код-ревью):**

Ошибок не исправлено

**Вывод:** в ходе выполнения лабораторной работы закрепились навыки написания линейных и разветвляющихся алгоритмов.