

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: студент группы ПВ-223  
Мелехов Артём Дмитриевич

Проверили:  
ст. преп. Притчин Иван Сергеевич  
асс. Черников Сергей Викторович

Белгород 2022 г.

# Лабораторная работа №3 «Алгоритмы разветвляющейся структуры»

**Цель работы:** получение навыков написания линейных и разветвляющихся алгоритмов.

## Содержание отчета:

Тема лабораторной работы

Цель лабораторной работы

Решения задач. Для каждой задачи указаны:

- Название задачи.
- Для задач со звездочкой приложены блок-схемы.
- Исходный код.
- Скриншот с *codeforces* с указанием вердикта тестирующей системы.

Вывод.

## Задача №1. Водяная лилия (1199B).

Код программы:

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

int main() {
    float H, L;
    scanf("%f %f", &H, &L);

    float A = (pow(H, 2) + pow(L, 2)) / (2 * H) - H;

    printf("%f", A);

    return 0;
}
```

Вердикт тестирующей системы:

<a href="#">164119277</a>	14.07.2022 11:19	Staryi_Sky	<a href="#">1199B - Водяная лилия</a>	GNU C11	Полное решение	15 мс	0 КБ
---------------------------	---------------------	------------	---------------------------------------	------------	----------------	-------	------

## Задача №2. Даша и лестница(761A).

Код программы:

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

int main() {
    long long int a, b;
    scanf("%lld %lld", &a, &b);

    printf(abs(a - b) <= 1 && (a + b) != 0 ? "YES\n" : "NO\n");

    return 0;
}
```

Вердикт тестирующей системы:

<a href="#">164120328</a>	14.07.2022 11:28	Staryi_Sky	<a href="#">761A - Даша и лестница</a>	GNU C11	Полное решение	31 мс	0 КБ
---------------------------	---------------------	------------	--	------------	----------------	-------	------

## Задача №3. Середина конкурса (1133A).

Код программы:

```
#define _CRT_SECURE_NO_WARNINGS
#include <stdio.h>
#define UTC_TIME_MULTIPLIER 60

int main(void)
{
    int h1, m1, h2, m2;
    scanf("%d:%d\n %d:%d", &h1, &m1, &h2, &m2);

    int tm = ((h2 - h1) * UTC_TIME_MULTIPLIER
              + (m2 - m1)) / 2; // tm is time
    int hours = h1 + tm / UTC_TIME_MULTIPLIER;
    int minutes = m1 + tm % UTC_TIME_MULTIPLIER;

    if (minutes >= UTC_TIME_MULTIPLIER)
    {
        minutes -= UTC_TIME_MULTIPLIER;
        hours++;
    }

    printf("%02d:%02d\n", hours, minutes);

    return 0;
}
```

Вердикт тестирующей системы:

<a href="#">164122764</a>	14.07.2022 11:50	Staryi_Sky	<a href="#">1133A - Середина конкурса</a>	GNU C11	Полное решение	15 мс	0 КБ
---------------------------	---------------------	------------	---	------------	----------------	-------	------

## Задача №4. Чунга-Чанга (1181A).

Код программы:

```
#define _CRT_SECURE_NO_WARNINGS
#include <stdio.h>

int main() {
    long long unsigned int x, y, z;
    scanf("%llu %llu %llu", &x, &y, &z);

    long long unsigned int coconuts = x / z + y / z;
    long long unsigned int remainder = x % z + y % z;
    long long unsigned int money;

    if (remainder >= z) {
        coconuts++;
        money = ((x % z) > (y % z) ? z - x % z : z - y % z);
    }
    else
        money = 0;

    printf("%llu %llu", coconuts, money);

    return 0;
}
```

Вердикт тестирующей системы:

<a href="#">164125248</a>	14.07.2022 12:12	<a href="#">Staryi_Sky</a>	<a href="#">1181A - Чунга-Чанга</a>	GNU C11	Полное решение	15 мс	0 КБ
---------------------------	---------------------	----------------------------	-------------------------------------	------------	----------------	-------	------

## Задача №5. Отопление (1260B).

Код программы:

```
#define _CRT_SECURE_NO_WARNINGS
#include <stdio.h>

long long power(long long a, long long n)
{
    long long x = a;
    long long result = 1;

    while (n != 0)
    {
        if (n % 2)
            result *= x;

        n /= 2;
        x *= x;
    }

    return result;
}

int main(void)
{
    long long n;
    scanf("%lld", &n);

    for (int i = 0; i < n; i++) {
        long long c, sum;
        scanf("%lld %lld", &c, &sum);

        long long maxSection = sum / c;
        long long remainder = sum % c;
        long long answer = (c - remainder) * power(maxSection, 2)
            + remainder * power(maxSection + 1, 2);

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

    return 0;
}
```

Вердикт тестирующей системы:

<a href="#">164126910</a>	14.07.2022 12:28	Saryi_Sky	<a href="#">1260A - Отопление</a>	GNU C11	Полное решение	15 мс	0 КБ
---------------------------	---------------------	-----------	-----------------------------------	------------	----------------	-------	------

## Задача №6. Комментаторские кабинки (990A).

Код программы:

```
#define _CRT_SECURE_NO_WARNINGS
#include <stdio.h>

int main() {
    long long unsigned int n, m, a, b;
    scanf("%llu %llu %llu %llu", &n, &m, &a, &b);

    long long unsigned int remainder = n % m;
    long long unsigned int buildingPrice = (m - remainder) * a;
    long long unsigned int demolitionPrice = remainder * b;
    long long unsigned int answer = (buildingPrice > demolitionPrice ?
    demolitionPrice : buildingPrice);

    printf("%llu", answer);

    return 0;
}
```

Вердикт тестирующей системы:

<a href="#">164127918</a>	14.07.2022 12:38	Staryi_Sky	<a href="#">990A - Комментаторские кабинки</a>	GNU C11	Полное решение	30 мс	0 КБ
---------------------------	---------------------	------------	--	------------	----------------	-------	------

## Задача №7. Пересдача(991A).

Код программы:

```
#define _CRT_SECURE_NO_WARNINGS
#include <stdio.h>

int main(void)
{
    long long A, B, C, N;
    scanf("%lld %lld %lld %lld", &A, &B, &C, &N);

    long long answer = N - (A + B - C);

    if (answer < 1 || A > N || B > N || C > A || C > B)
        answer = -1;

    printf("%lld", answer);

    return 0;
}
```

Вердикт тестирующей системы:

<a href="#">164129628</a>	14.07.2022 12:56	Staryi_Sky	<a href="#">991A - Пересдача</a>	GNU C11	Полное решение	15 мс	0 КБ
---------------------------	---------------------	------------	----------------------------------	------------	----------------	-------	------

## Задача №8. Высота функции (1036A).

Код программы:

```
#define _CRT_SECURE_NO_WARNINGS
#include <stdio.h>

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

int main(void)
{
    long long n, k;
    scanf("%lld %lld", &n, &k);

    long long answer;
    if (n >= k)
        answer = 1;
    else
        answer = ceilFrac(k, n);

    printf("%lld", answer);

    return 0;
}
```

Вердикт тестирующей системы:

<a href="#">164132055</a>	14.07.2022 13:21	Saryi_Sky	<a href="#">1036A - Высота функции</a>	GNU C11	Полное решение	15 мс	0 КБ
---------------------------	---------------------	-----------	--	------------	----------------	-------	------

## Задача №9. Пара игрушек(1023B).

Код программы:

```
#define _CRT_SECURE_NO_WARNINGS
#include <stdio.h>

int main() {
    long long unsigned int n, k;
    scanf("%llu %llu", &n, &k);

    long long unsigned int lengthLeft = k / 2;
    long long unsigned int lengthRight = n - lengthLeft;

    if (k % 2 == 0)
        lengthLeft--;

    long long unsigned int min = (lengthRight > lengthLeft ? lengthLeft :
lengthRight);
    long long unsigned int answer = ((2 * n - 1) < k ? 0 : min);

    printf("%llu", answer);

    return 0;
}
```

Вердикт тестирующей системы:

<a href="#">164139906</a>	14.07.2022 14:39	Saryi_Sky	<a href="#">1023B - Пара игрушек</a>	GNU C11	Полное решение	15 мс	0 КБ
---------------------------	---------------------	-----------	--------------------------------------	------------	----------------	-------	------

## Задача №10. Посмотрим футбол (195A).

Код программы:

```
#define _CRT_SECURE_NO_WARNINGS
#include <stdio.h>

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

int main(void)
{
    long long a, b, c;
    scanf("%lld %lld %lld", &a, &b, &c);

    long long time = ceilFrac(c * a, b);
    long long answer = time - c;

    printf("%lld", answer);

    return 0;
}
```

Вердикт тестирующей системы:

<a href="#">164142500</a>	14.07.2022 15:02	Staryi_Sky	<a href="#">195A - Посмотрим футбол</a>	GNU C11	Полное решение	30 мс	0 КБ
---------------------------	---------------------	------------	---	------------	----------------	-------	------



## Задача №11. Кто напротив? (1560BA).

Код программы:

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

long long max2(long long a, long long b) {
    return a > b ? a : b;
}

int main() {
    long long int t;
    scanf("%llu", &t);

    for (int i = 0; i < t; i++) {
        long long int a, b, c;
        scanf("%lld %lld %lld", &a, &b, &c);

        long long int max = max2(a, b);
        long long int semicircle = abs(a - b);

        long long int d;
        if (max > (2 * semicircle) || c > (2 * semicircle))
            d = -1;
        else if (semicircle >= c)
            d = c + semicircle;
        else
            d = c - semicircle;

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

    return 0;
}
```

Вердикт тестирующей системы:

<a href="#">164145343</a>	14.07.2022 15:25	Staryi_Sky	<a href="#">1560B - Кто напротив?</a>	GNU C11	Полное решение	61 мс	0 КБ
---------------------------	---------------------	------------	---------------------------------------	------------	----------------	-------	------

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