

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
Игнатьев Артур Олегович

Проверил:
Преподаватель Притчин Иван Сергеевич
Преподаватель Черников Сергей Викторович

Белгород 2022г.

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:

```
#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:

188819635	11.01.2023 04:20	NTK-EI	1199B - Водяная лилия	GNU C11	Полное решение	15 мс	0 КБ
---------------------------	------------------	--------	---------------------------------------	---------	----------------	-------	------

Задача №2. Даша и лестница(761A).

Код программы:

```
#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:

188819699	11.01.2023 04:22	NTK-EI	761A - Даша и лестница	GNU C11	Полное решение	15 мс	0 КБ
---------------------------	------------------	--------	--	---------	----------------	-------	------

Задача №3. Середина контеста (1133A).

Код программы:

```
#include <stdio.h>
#define CONTEST_TIME 60

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

    int tm = ((h2 - h1) * CONTEST_TIME + (m2 - m1)) / 2;

    int hours = h1 + tm / CONTEST_TIME;

    int minutes = m1 + tm % CONTEST_TIME;

    if (minutes >= CONTEST_TIME) {
        minutes -= CONTEST_TIME;
        hours++;
    }
    printf("%02d:%02d\n", hours, minutes);

    return 0;
}
```

Вердикт тестирующей системы:

188819874	11.01.2023 04:27	NTK-EI	1133A - Середина контеста	GNU C11	Полное решение	31 мс	0 КБ
---------------------------	------------------	--------	---	---------	----------------	-------	------

Задача №4. Чунга-Чанга (1181A).

Код программы:

```
#include <stdio.h>

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

    long long unsigned int maxCoconuts = x / z + y / z;

    long long unsigned int residue = x % z + y % z;

    long long unsigned int money;

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

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

    return 0;
}
```

Вердикт тестирующей системы:

188820136	11.01.2023 04:33	NTK-EI	1181A - Чунга-Чанга	GNU C11	Полное решение	15 мс	0 КБ
---------------------------	------------------	--------	-------------------------------------	---------	----------------	-------	------

Задача №5. Отопление (1260B).

Код программы:

```
#include <stdio.h>

long long powerRadiator(long long a, long long n) {
    long long x = a;
    long long total = 1;
    while (n != 0) {
        if (n % 2)
            total *= x;
        n /= 2;
        x *= x;
    }
    return total;
}

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 residue = sum % c;

        long long resolve = (c - residue) * powerRadiator(maxSection, 2)
            + residue * powerRadiator(maxSection + 1, 2);
        printf("%lld\n", resolve);
    }

    return 0;
}
```

Вердикт тестирующей системы:

188820571	11.01.2023 04:43	NTK-EI	1260A - Отопление	GNU C11	Полное решение	31 мс	0 КБ
---------------------------	------------------	--------	-----------------------------------	---------	----------------	-------	------

Задача №6. Комментаторские кабинки (990A).

Код программы:

```
#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 residue = n % m;

    long long unsigned int buildingPrice = (m - residue) * a;

    long long unsigned int removalPrice = residue * b;

    long long unsigned int minPrice = (buildingPrice > removalPrice ?
                                        removalPrice : buildingPrice);

    printf("%llu", minPrice);

    return 0;
}
```

Вердикт тестирующей системы:

188820741	11.01.2023 04:48	NTK-EI	990A - Комментаторские кабинки	GNU C11	Полное решение	30 мс	0 КБ
---------------------------	------------------	--------	--	---------	----------------	-------	------

Задача №7. Передача(991A).

Код программы:

```
#include <stdio.h>

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

    int FailOnExam = N - (A + B - C);

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

    printf("%d", FailOnExam);

    return 0;
}
```

Вердикт тестирующей системы:

188821238	11.01.2023 04:59	NTK-EI	991A - Передача	GNU C11	Полное решение	31 мс	0 КБ
---------------------------	------------------	--------	---------------------------------	---------	----------------	-------	------

Задача №8. Высота функции (1036A).

Код программы:

```
#include <stdio.h>

long long integer(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 minHeight;

    if (n >= k)
        minHeight = 1;
    else
        minHeight = integer(k, n);

    printf("%lld", minHeight);

    return 0;
}
```

Вердикт тестирующей системы:

188821757	11.01.2023 05:08	NTK-EI	1036A - Высота функции	GNU C11	С Новым годом!	31 мс	0 КБ
---------------------------	------------------	--------	--	---------	----------------	-------	------

Задача №9. Пара игрушек(1023B).

Код программы:

```
#include <stdio.h>

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

    long long unsigned int pricePerToy = k / 2;

    long long unsigned int numberOfToys = n - pricePerToy;

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

    long long unsigned int minPairOfToys = (numberOfToys > pricePerToy ?
                                             pricePerToy : numberOfToys);

    long long unsigned int pairOfToys = ((2 * n - 1) < k ? 0 :
minPairOfToys);

    printf("%llu", pairOfToys);

    return 0;
}
```

Вердикт тестирующей системы:

188822638	11.01.2023 05:25	NTK-EI	1023B - Пара игрушек	GNU C11	С Новым годом!	15 мс	0 КБ
---------------------------	------------------	--------	--------------------------------------	---------	----------------	-------	------

Задача №10. Посмотрим футбол (195A).

Код программы:

```
#include <stdio.h>

int videoData(int a, int b) {
    return a % b ? a / b + 1 : a / b;
}

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

    int time = videoData(c * a, b);

    int wait = time - c;

    printf("%d", wait);

    return 0;
}
```

Вердикт тестирующей системы:

188823138	11.01.2023 05:34	NTK-EI	195A - Посмотрим футбол	GNU C11	Полное решение	30 мс	0 КБ
---------------------------	------------------	--------	---	---------	----------------	-------	------

Задача №11. Кто напротив? (1560BA). Код программы:

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

int numberOfPeople(int a, int b) {
    return a > b ? a : b;
}

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

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

        int max = numberOfPeople(a, b);

        int looksOpposite = abs(a - b);

        int d;

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

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

    return 0;
}
```


Вердикт тестирующей системы:

188823534	11.01.2023 05:41	NTK-EI	1560В - Кто напротив?	GNU C11	Полное решение	46 мс	0 КБ
-----------	------------------	--------	-----------------------	---------	----------------	-------	------

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