

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 №2

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

Выполнил: ст. группы
Мелехов Артём Дмитриевич

Проверил:
Притчин Иван Сергеевич
Черников Сергей Викторович

Белгород 2022г.

Лабораторная работа №2 «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. Спасти Люка (624A).

Код программы:

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

int main() {
    float d, L, v1, v2;
    scanf("%f %f %f %f", &d, &L, &v1, &v2);

    float m = (L - d) / (v1 + v2);

    printf("%f", m);

    return 0;
}
```

Вердикт тестирующей системы:

162890683	05.07.2022 15:10	Staryi_Sky	624A - Спасти Люка	GNU C11	Полное решение	15 мс	0 КБ
---------------------------	---------------------	----------------------------	------------------------------------	---------	----------------	-------	------

Задача №2. Поликарп и монеты(1551A).

Код программы:

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

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

    for (int i = 0; i < t; i++) {
        long long unsigned int n;
        scanf("%llu", &n);

        switch (n % 3) {
            case 0:
                printf("%llu %llu\n", n / 3, n / 3);
                break;
            case 1:
                printf("%llu %llu\n", n / 3 + 1, n / 3);
                break;
            case 2:
                printf("%llu %llu\n", n / 3, n / 3 + 1);
                break;
        }
    }

    return 0;
}
```

Вердикт тестирующей системы:

162891831	05.07.2022 15:21	Saryi_Sky	1551A - Поликарп и монеты	GNU C11	Полное решение	61 мс	0 КБ
---------------------------	---------------------	-----------	---	---------	----------------	-------	------

Задача №3. Номер этажа (1426A).

Код программы:

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

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

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

        long long int floor = (n - 3) / x + 2;

        printf(n == 1 || n == 2 ? "1\n" : "%lld\n", floor);
    }

    return 0;
}
```

Вердикт тестирующей системы:

162896120	05.07.2022 16:02	Saryi_Sky	1426A - Номер этажа	GNU C11	Полное решение	15 мс	0 КБ
---------------------------	---------------------	-----------	-------------------------------------	---------	----------------	-------	------

Задача №4. Два кролика (1304A).

Код программы:

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

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

    for (int i = 0; i < t; i++) {
        long long unsigned int x, y, a, b;
        scanf("%llu %llu %llu %llu", &x, &y, &a, &b);

        long long unsigned int distance = y - x;
        long long unsigned int approachSpeed = a + b;

        long long int tm = (distance % approachSpeed == 0 ? distance /
approachSpeed : -1); //tm is time

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

    return 0;
}
```

Вердикт тестирующей системы:

162982881	06.07.2022 12:16	Saryi_Sky	1304A - Два кролика	GNU C11	Полное решение	31 мс	0 КБ
---------------------------	---------------------	-----------	-------------------------------------	---------	----------------	-------	------

Задача №5. Торт – это ложь (1519B).

Код программы:

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

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

int min2(int a, int b)
{
    return a >= b ? b : a;
}

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

    for (int i = 0; i < t; i++)
    {
        int n, m, k;
        scanf("%d %d %d", &n, &m, &k);

        int max = max2(n, m);
        int min = min2(n, m);

        int s1 = (1 + min) * min / 2;
        int s2 = (2 + (min - 1)) * (min - 2) / 2;

        int price = s1 + s2;

        if (min != max)
            price += (min * (max - min));

        if (price == k)
            printf("YES\n");
        else
            printf("NO\n");
    }

    return 0;
}
```

Вердикт тестирующей системы:

162984807	06.07.2022 12:38	Staryi_Sky	1519B - Торт - это ложь	GNU C11	Полное решение	15 мс	0 КБ
---------------------------	---------------------	------------	---	---------	----------------	-------	------

Задача №6. Разделение последовательности (1102A).

Код программы:

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

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

    printf(n % 4 == 0 || (n + 1) % 4 == 0 ? "0" : "1");

    return 0;
}
```

Вердикт тестирующей системы:

162987931	06.07.2022 13:14	Staryi_Sky	1102A - Разделение последовательности	GNU C11	Полное решение	15 мс	0 КБ
---------------------------	---------------------	----------------------------	---	---------	----------------	-------	------

Задача №7. He NP(805A).

Код программы:

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

int main() {
    long long unsigned int l, r;
    scanf("%llu %llu", &l, &r);

    printf(l != r ? "2" : "%llu", l);

    return 0;
}
```

Вердикт тестирующей системы:

162988771	06.07.2022 13:23	Staryi_Sky	805A - He NP	GNU C11	Полное решение	15 мс	0 КБ
---------------------------	---------------------	----------------------------	------------------------------	---------	----------------	-------	------

Задача №8. На лифте или по лестнице?(1054A).

Код программы:

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

int main() {
    long long unsigned int x, y, z, t1, t2, t3;
    scanf("%llu %llu %llu %llu %llu %llu", &x, &y, &z, &t1, &t2, &t3);

    long long unsigned int stairsTime = abs(x - y) * t1;
    long long unsigned int liftTime = abs(z - x) * t2 + abs(x - y) * t2 + 3 * t3;

    printf(liftTime <= stairsTime ? "YES" : "NO");

    return 0;
}
```

Вердикт тестирующей системы:

162990328	06.07.2022 13:41	Saryi_Sky	1054A - На лифте или по лестнице?	GNU C11	Полное решение	15 мс	0 КБ
---------------------------	---------------------	-----------	---	---------	----------------	-------	------

Задача №9. Паша и палка(610A).

Код программы:

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

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

    long long unsigned answer;
    long long unsigned nDivedBy4 = n / 4;
    if (n % 2 == 0) {
        if (n % 4 == 0)
            answer = nDivedBy4 - 1;
        else
            answer = nDivedBy4;
    }
    else
        answer = 0;

    printf("%llu", answer);

    return 0;
}
```

Вердикт тестирующей системы:

162991231	06.07.2022 13:51	Saryi_Sky	610A - Паша и палка	GNU C11	Полное решение	15 мс	0 КБ
---------------------------	---------------------	-----------	-------------------------------------	---------	----------------	-------	------

Задача №10. ЕхАб И нОд (1325A).

Код программы:

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

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

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

        printf("%lld %lld\n", 1, n - 1);
    }

    return 0;
}
```

Вердикт тестирующей системы:

162997063	06.07.2022 14:50	Saryi_Sky	1325A - ЕхАб И нОд	GNU C11	Полное решение	15 мс	0 КБ
---------------------------	---------------------	-----------	------------------------------------	---------	----------------	-------	------

Задача №11. Три кучки с конфетами (1196A).

Код программы:

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

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

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

        printf("%lld\n", (a + b + c) / 2);
    }

    return 0;
}
```

Вердикт тестирующей системы:

162998561	06.07.2022 15:03	Saryi_Sky	1196A - Три кучки с конфетами	GNU C11	Полное решение	31 мс	0 КБ
---------------------------	---------------------	-----------	---	---------	----------------	-------	------

Задача №12. Театральная площадь(1A).

```
#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, m, a;
    scanf("%lld %lld %lld", &n, &m, &a);

    long long newN = ceilFrac(n, a) * a;
    long long newM = ceilFrac(m, a) * a;
    long long answer = (newN * newM) / (a * a);

    printf("%lld", answer);

    return 0;
}
```

Вердикт тестирующей системы:

163000741	06.07.2022 15:23	Saryi_Sky	1A - Театральная площадь	GNU C11	Полное решение	15 мс	0 КБ
---------------------------	---------------------	-----------	--	---------	----------------	-------	------

Задача №13. Найти Амира (804A).

Код программы:

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

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

    long long answer = n / 2 - 1 + n % 2;

    printf("%lld", answer);

    return 0;
}
```

Вердикт тестирующей системы:

163002472	06.07.2022 15:38	Saryi_Sky	804A - Найти Амира	GNU C11	Полное решение	15 мс	0 КБ
---------------------------	---------------------	-----------	------------------------------------	---------	----------------	-------	------

Задача №14. Пицца, пицца, пицца!!!(979A).

Код программы:

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

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

    long long unsigned int answer;
    long long unsigned int numberOfPersons = n++;
    if (numberOfPersons % 2 == 0)
        answer = numberOfPersons / 2;
    else if (n == 0)
        answer = 0;
    else
        answer = numberOfPersons;

    printf("%llu", answer);

    return 0;
}
```

Вердикт тестирующей системы:

163004011	06.07.2022 15:51	Saryi_Sky	979A - Пицца, пицца, пицца!!!	GNU C11	Полное решение	15 мс	0 КБ
---------------------------	---------------------	-----------	---	---------	----------------	-------	------

Задача №15. Минимальное число(1101A).

Код программы:

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

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

    for (int i = 0; i < q; i++) {
        long long unsigned int l, r, d;
        scanf("%llu %llu %llu", &l, &r, &d);

        long long unsigned int number = (d < l ? d : (r / d + 1) * d);

        printf("%llu\n", number);
    }

    return 0;
}
```

Вердикт тестирующей системы:

163006549	06.07.2022 16:16	Saryi_Sky	1101A - Минимальное число	GNU C11	Полное решение	31 мс	0 КБ
---------------------------	---------------------	-----------	---	---------	----------------	-------	------

Задача №16. Оплата без сдачи(1256A).

Код программы:

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

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

    for (int i = 0; i < q; i++) {
        long long unsigned int a, b, n, S;
        scanf("%llu %llu %llu %llu", &a, &b, &n, &S);

        long long unsigned int x = S / n;
        if (x > a)
            x = a;

        printf((S - x * n) <= b ? "YES\n" : "NO\n");
    }

    return 0;
}
```

Вердикт тестирующей системы:

164114770	14.07.2022 10:39	Saryi_Sky	1256A - Оплата без сдачи	GNU C11	Полное решение	46 мс	0 КБ
---------------------------	---------------------	-----------	--	---------	----------------	-------	------

Задача №17. Магазины пончиков(1373A).

Код программы:

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

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 firstBenefit = (a >= c ? -1 : 1);
        long long int secondBenefit = (c >= (a * b) ? -1 : b);

        printf("%lld %lld\n", firstBenefit, secondBenefit);
    }

    return 0;
}
```

Вердикт тестирующей системы:

163668517	11.07.2022 15:13	Staryi_Sky	1373A - Магазины пончиков	GNU C11	Полное решение	31 мс	0 КБ
---------------------------	---------------------	------------	---	------------	----------------	-------	------

Задача №18. Сумма нечётных чисел(1327A).

Код программы:

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

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

    for (int i = 0; i < t; i++) {
        long long unsigned int n, k;
        scanf("%llu %llu", &n, &k);

        printf((n % 2) == (k % 2) && (k * k) <= n ? "YES\n" : "NO\n");
    }

    return 0;
}
```

Вердикт тестирующей системы:

163670527	11.07.2022 15:29	Staryi_Sky	1327A - Сумма нечетных чисел	GNU C11	Полное решение	436 мс	0 КБ
---------------------------	---------------------	------------	--	------------	----------------	--------	------

Задача №19. Медведь Василий и треугольник(336A).

Код программы:

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

int main() {
    long long int x, y, x1, y1, x2, y2, absSide;
    scanf("%lld %lld", &x, &y);

    long long int absSide = abs(x) + abs(y);

    long long int x1, y1, x2, y2;
    if (x > 0 && y > 0) {
        x1 = y2 = 0;
        x2 = y1 = absSide;
    }
    else if (x < 0 && y > 0) {
        x1 = - absSide;
        y2 = absSide;
        x2 = y1 = 0;
    }
    else if (x > 0 && y < 0) {
        x1 = y2 = 0;
        x2 = absSide;
        y1 = - absSide;
    }
    else {
        x2 = y1 = 0;
        x1 = - absSide;
        y2 = - absSide;
    }

    printf("%lld %lld %lld %lld\n", x1, y1, x2, y2);

    return 0;
}
```

Вердикт тестирующей системы:

163677453	11.07.2022 16:26	Saryi_Sky	336A - Медведь Василий и треугольник	GNU C11	Полное решение	62 мс	0 КБ
---------------------------	---------------------	-----------	--	------------	----------------	-------	------

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