

Лабораторная работа 6 Основы программирования на языке C#

1. ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Целью данной работы является получение базовых навыков программирования на языке высокого уровня C# в среде программирования Microsoft Visual Studio.

2. КРАТКИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ

Создание консольного приложения в Microsoft Visual C#:

Запустите Visual Studio, выберите File -> New Project...

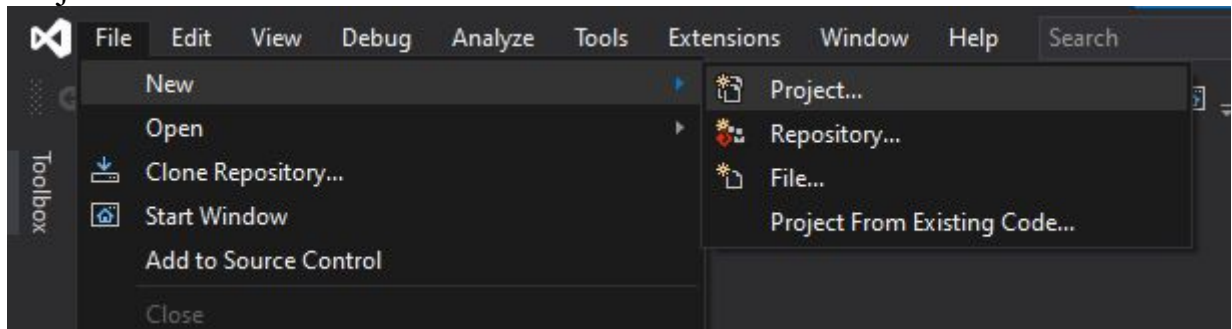


Рисунок 1 – Создание проекта

В открывшемся окне выберите Console Application:

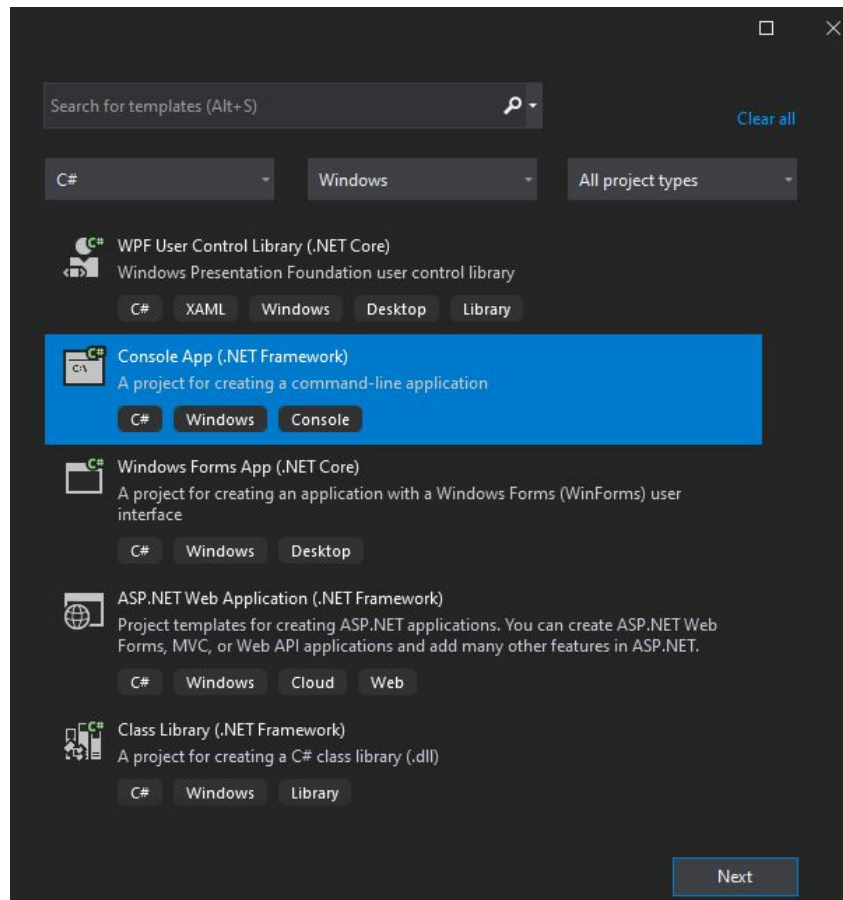


Рисунок 2 – Выбор консольного приложения

В поле Name введите желаемое имя проекта.

Нажмите ОК.

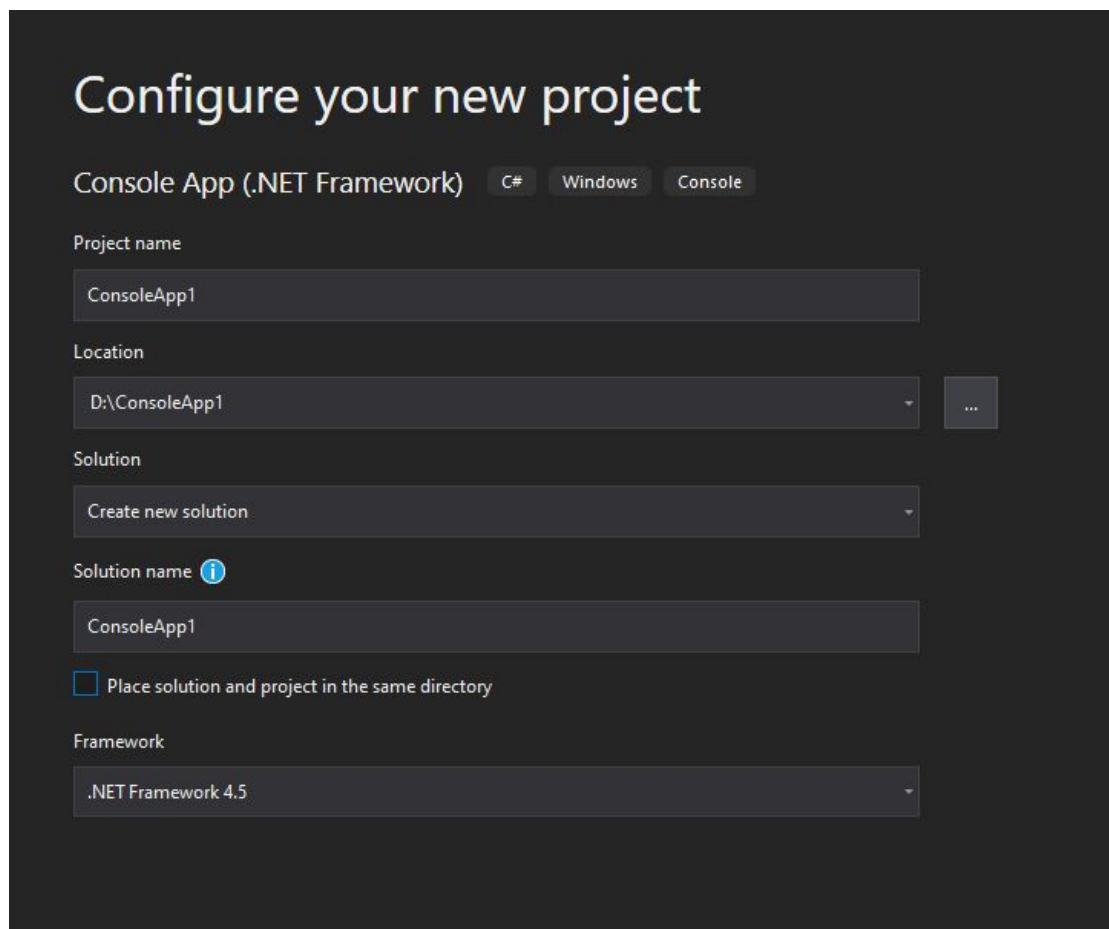


Рисунок 3 – Окно выбора названия проекта

Должен появиться исходный файл «Program.cs» и содержащий следующий исходный код:

```
using System;
using System.Collections.Generic;
using System.Linq;
using System.Text;

namespace test
{
    class Program
    {
        static void Main(string[] args)
        {
        }
    }
}
```

Где блок **using** аналогичен блоку подключения библиотек и пространств имён в C++, а метод класса Program под названием Main, является аналогом функции main в C++.

(запуск и отладка приложение в Visual C# осуществляются из меню Debug, либо клавишами F5 и F6 соответственно)

Далее в Таблице 1 представлены основные типы данных языка C#:

Таблица 1 – Основные типы данных

С# тип	.NET Framework тип	Количество бит	Описание
bool	System.Boolean	8	Логический тип, может принимать только два значения: true и false
byte	System.Byte	8	Беззнаковый байт
sbyte	System.SByte	8	Знаковый байт
char	System.Char	16	Символ Unicode
decimal	System.Decimal	128	Десятичное число с фиксированной точностью
double	System.Double	64	Число с плавающей запятой
float	System.Single	32	Число с плавающей запятой
int	System.Int32	32	Целое знаковое число
uint	System.UInt32	32	Целое беззнаковое число
long	System.Int64	64	Целое знаковое число
ulong	System.UInt64	64	Целое беззнаковое число
object	System.Object	-	Базовый тип данных, все остальные типы являются производными от него
short	System.Int16	16	Целое знаковое число
ushort	System.UInt16	16	Целое беззнаковое число
String	System.String	-	Строка символов Unicode

В языке С# все встроенные типы данных являются классами и содержат в себе ряд полезных функций.

Узнать их можно, например, используя средства среды разработки Visual C#:

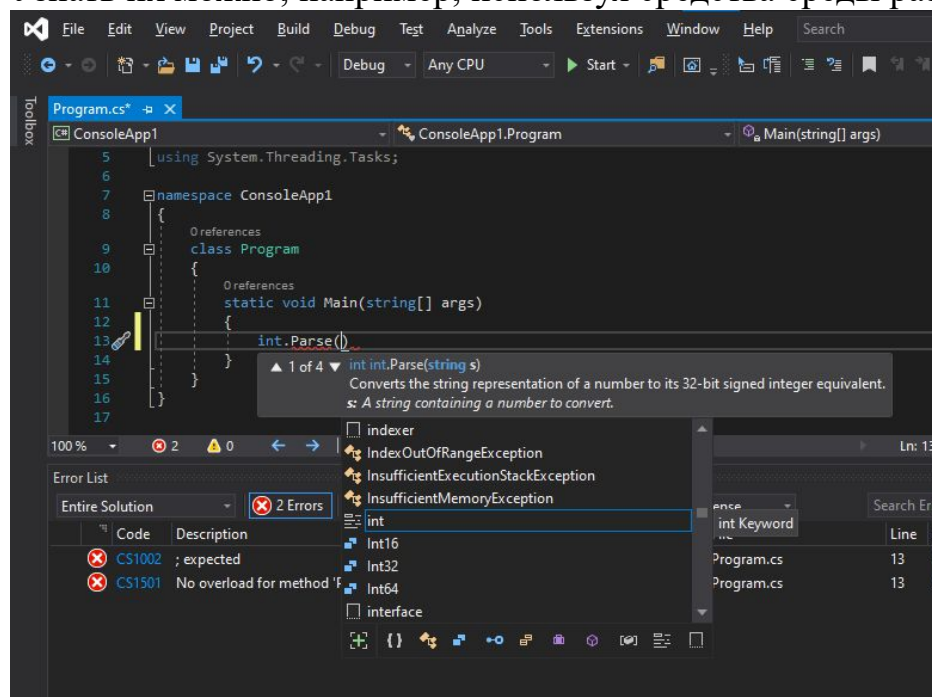


Рисунок 3 – Пример метода класса int

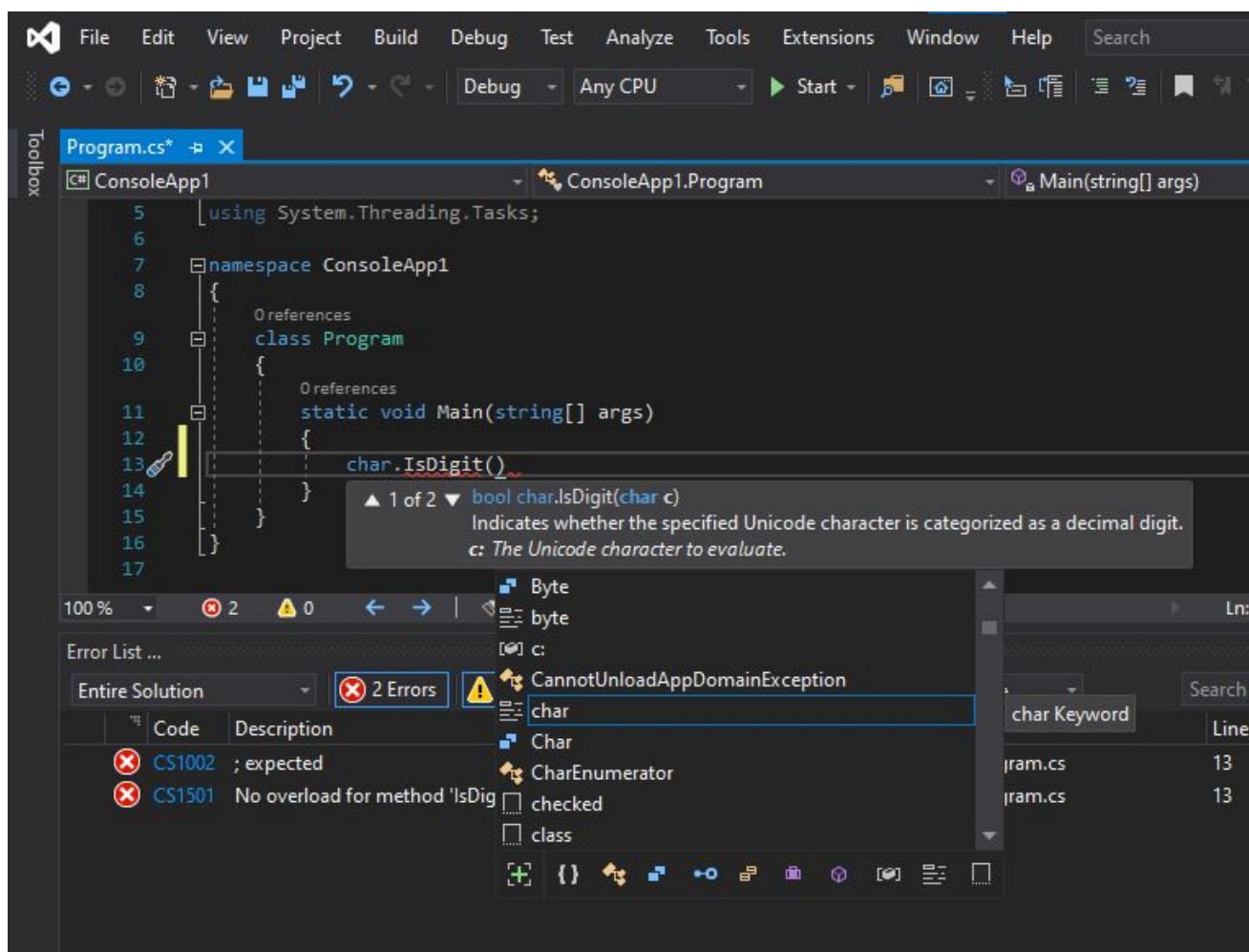


Рисунок 4 – Пример метода класса char

Работа с массивами данных в C# реализована следующим способом:

```

//объявление массива с последующей его инициализацией
int[] a;
a = new int[5];

//объявление массива с его константной инициализацией
int[] b = {1, 2, 3};

//объявление двумерного массива размерностью 5x5 элементов
int [,] d = new int[5,5];

// обращение к элементу массива происходит так же как и в C++
int c = b[1];

```

Циклические, арифметические, логические и условные операторы в языке C#, в целом, аналогичны подобным операторам в C++. Важные отличия и дополнения будут рассмотрены в последующих лабораторных работах.

Процедуры и функции.

Поскольку язык C# является ООП языком, любая процедура или функция должна являться методом того или иного класса; это накладывает ряд правил на их разработку и использование. Подробно эта тема будет рассматриваться по мере изучения классов и методов работы с ними, здесь же представлена информация, необходимая для выполнения лабораторной работы.

Пример простой функции:

```
using System;
using System.Collections.Generic;
using System.Linq;
using System.Text;

namespace test
{
    class Program
    {
        //описание функции
        static int add(int a, int b)
        {
            return a + b;
        }

        static void Main(string[] args)
        {
            //вызов функции
            int a = add(1,2);
        }
    }
}
```

Где:

static — ключевое слово, означающее, что метод можно вызывать без создания экземпляра класса, в котором он описан

int — тип возвращаемого значения

add — имя метода

(int a, int b) — параметры метода

К примеру, для обмена значений переменных числового типа можно реализовать следующий метод swap:

```
static void swap(ref int a, ref int b)
{
    a = a + b;
    b = a - b;
    a = a - b;
}

static void Main(string[] args)
{
    //вызов функции
    int v1 = 1, v2 = 2;
    swap(ref v1, ref v2);
}
```

Функции ввода и вывода.

В языке C# работа с консолью осуществляется при помощи встроенного класса Console. Ввод и вывод осуществляются при помощи двух групп методов: Console.Read() и Console.Write().

Для выполнения лабораторной работы вполне достаточно методов Console.ReadLine() и Console.WriteLine().

Примеры использования:

```
static void Main(string[] args)
{
    Console.WriteLine("Введите слово:");
    string word = Console.ReadLine();

    Console.WriteLine("Введите число:");
    int digit = int.Parse(Console.ReadLine());

    Console.WriteLine(" word = {0}, digit = {1}", word, digit);

    Console.ReadKey();
}
```

где:

Console.WriteLine() – функция для вывода строки в консоль.

Console.ReadLine() – функция получения строки из консоли.

{0}, {1} – указание, в каком месте выводить значение 0-го и 1-го параметров функции. Console.ReadKey() – ожидание нажатия клавиши перед окончанием работы программы. int.Parse – метод типа данных int, преобразующий значение переданное в качестве параметра в int, если это возможно.

1. Порядок выполнения работы

Задание 1. Ознакомьтесь с теоретическим материалом, приведенным в пункте «Краткие теоретические положения» данных методических указаний и конспектом лекций по данной теме.

Задание 2. Разработайте программы по своему варианту.

2. Оформление отчета

Отчет по работе должен содержать:

- название и цель работы;
- номер варианта;
- файлы *.cs;
- текст основной программы с комментариями;
- текст кода программы, результаты работы программы.

3. БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Шилдт Г. - С# 4.0: полное руководство. Издательство: Вильямс, 2011 г. (страницы с 67 по 143)
2. Основы программирования на С#: <http://www.intuit.ru/studies/courses/2247/18/info> (лекции с 1 по 16)

4. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Переменные каких типов данных С# не имеют фиксированный размер?
2. Каким образом производится объявление переменных?
4. Как осуществляется ввод/вывод в консоль в С#?
5. Для чего используется ключевое слово using?
6. Какие типы данных С# не являются классами?

Примечание к заданию: Параметры n, m (если присутствует) считываются с клавиатуры в одну строку. Элементы одномерного массива (строки двумерного) считываются с клавиатуры одной строкой через пробел. Решения задач оформить в виде двух методов (функций): void Solve1(), void Solve2().

Варианты заданий:

Вар.	Задание
1	1. Дан массив из n элементов. Все отрицательные элементы заменить на 3. 2. Дана матрица A(n, m). Найти наименьший элемент в каждой строке матрицы.
2	1. Дан массив из n элементов. Все положительные элементы возвести в квадрат, а отрицательные умножить на 2. 2. Дана матрица A(n, n). Вычислить сумму элементов второй строки и произведение элементов первого столбца.
3	1. Дан массив из n элементов. Все чётные элементы сложить, вывести массив и результат. 2. Дана матрица A(n, n). Найти наибольший элемент на главной диагонали.
4	1. Дан массив из n элементов. Вычислить сумму элементов, стоящих до первого отрицательного элемента. 2. Дана матрица A(n, m). Найти сумму элементов главной диагонали и поставить её на место последнего элемента.
5	1. Дан массив из n элементов. Найти элементы, которые при делении на 7 дают остаток 1, 2 или 5. 2. Дана матрица A(n, m). Найти в ней максимальный элемент.
6	1. Дан массив из n элементов. Вычислить $R=S+P$, где S – сумма чётных элементов, меньших 3, P – произведение нечётных элементов, больших 1. 2. Дана матрица A(n, m). Найти количество положительных элементов.
7	1. Дан массив из n элементов. Вычислить среднее арифметическое элементов, больших 3,5. 2. Дана матрица A(n, m). Найти количество отрицательных элементов.
8	1. Дан массив из n элементов. Вычислить число отрицательных элементов и число элементов, принадлежащих отрезку [1, 2].

	2. Дана матрица $A(n, n)$. Сделать ячейки через одну равными нулю в «шахматном порядке».
9	1. Дан массив из n элементов. Вычислить сумму тех элементов, которые делятся на 5 и не делятся на 7. 2. Дана матрица $A(n, m)$. Найти количество полных квадратов в ней.
10	1. Дан массив из n элементов. Вычислить сумму элементов таких, что модуль каждого из них меньше квадрата его номера. 2. Дана матрица $A(n, m)$. Найти разность между наибольшим и наименьшим элементом в матрице.
11	1. Дан массив из n элементов. Вычислить сумму тех элементов, которые нечётны и отрицательны. 2. Дана матрица $A(n, m)$. Найти произведение наибольшего и наименьшего элемента в матрице.
12	1. Дан массив из n элементов. Вычислить сумму элементов кратных 5. 2. Дана матрица $A(n, m)$. Найти наименьший элемент в каждой строке матрицы.
13	1. Дан массив из n элементов. Заменить значения отрицательных элементов их квадратами, значения положительных увеличить на 7. 2. Дана матрица $A(n, n)$. Вычислить сумму элементов второй строки и произведение элементов первого столбца.
14	1. Даны два массива A и B по n элементов. Получить массив C , в котором $c_i = \frac{2 \cdot a_i + \sin(b_i)}{a_i}$. 2. Дана матрица $A(n, n)$. Найти наибольший элемент на главной диагонали.
15	1. Сформировать массив A , в котором $a_i = i^2 + 1$. Сформировать массив B , в котором $b_i = 2.5 \cdot a_i$, если $a_i < 2.5$ и $b_i = a_i / 2.5$ иначе. 2. Дана матрица $A(n, m)$. Найти сумму элементов главной диагонали и поставить её на место последнего элемента.
16	1. Дан массив из n элементов. Вычислить $R = S + P$, где S – сумма чётных элементов, меньших 3, P – произведение нечётных элементов, больших 1. 2. Дана матрица $A(n, m)$. Найти в ней максимальный элемент.
17	1. Дан массив из n элементов. Вычислить среднее арифметическое элементов, больших 3,5. 2. Дана матрица $A(n, m)$. Найти количество положительных элементов.
18	1. Дан массив из n элементов. Вычислить число отрицательных элементов и число элементов, принадлежащих отрезку $[1, 2]$. 2. Дана матрица $A(n, m)$. Найти количество положительных элементов.
19	1. Дан массив из n элементов. Вычислить сумму тех элементов, которые делятся на 5 и не делятся на 7. 2. Дана матрица $A(n, m)$. Найти в ней минимальный элемент.
20	1. Дан массив из n элементов. Вычислить сумму элементов таких, что модуль каждого из них меньше квадрата его номера. 2. Дана матрица $A(n, m)$. Транспонировать её.
21	1. Дан массив из n элементов. Вычислить сумму тех элементов, которые нечётны и отрицательны.

	2. Дана матрица $A(n, n)$. Отобразить её по главной диагонали.
22	1. Дан массив из n элементов. Вычислить сумму элементов кратных 7. 2. Дана матрица $A(n, n)$. Вычислить модуль разности элементов второй строки и произведение элементов первого столбца.
23	1. Дан массив из n элементов. Заменить значения отрицательных элементов их квадратами, значения положительных увеличить на 12. 2. Дана матрица $A(n, n)$. Вычислить произведение элементов второй строки и сумму элементов второго столбца.
24	1. Дан массив из n элементов. Все отрицательные элементы заменить на 3. 2. Дана матрица $A(n, n)$. Вычислить среднее арифметическое всех элементов.
25	1. Дан массив из n элементов. Все положительные элементы возвести в квадрат, а отрицательные умножить на 2. 2. Дана матрица $A(n, n)$. Вычислить сумму всех элементов на главной и побочных диагоналях.
26	1. Дан массив из n элементов. Все чётные элементы сложить, вывести массив и результат. 2. Дана матрица $A(n, n)$. Найти количество нулевых элементов.
27	1. Дан массив из n элементов. Вычислить сумму элементов, стоящих до первого отрицательного элемента. 2. Дана матрица $A(n, n)$. Заменить каждый нулевой элемент на сумму индексов этой ячейки.
28	1. Дан массив из n элементов. Найти элементы, которые при делении на 13 дают остаток 1, 5 или 7. 2. Дана матрица $A(n, n)$. Отобразить её по главной диагонали.
29	1. Дан массив из n элементов. Вычислить $R=S+P$, где S – сумма чётных элементов, меньших 3, P – произведение нечётных элементов, больших 15. 2. Дана матрица $A(n, n)$. Отобразить её по побочной диагонали.
30	1. Дан массив из n элементов. Все положительные элементы возвести в квадрат, а отрицательные умножить на 4. 2. Дана матрица $A(n, n)$. Найти количество элементов, кратных 10.