Лабораторная работа № 1.  
Разработка программ линейной структуры

**Цель лабораторной работы**

Закрепление теоретических знаний по основам языка C# и преобразованию типов данных С#.

**Постановка задачи**

Для выполнения различных математических операций в библиотеке классов .NET предназначен класс **Math**.

Рассмотрим методы класса Math:

* Abs(double value): возвращает абсолютное значение для аргумента value

|  |  |
| --- | --- |
|  | double result = Math.Abs(-12.4); // 12.4 |

* Acos(double value): возвращает арккосинус value. Параметр value должен иметь значение от -1 до 1

|  |  |
| --- | --- |
|  | double result = Math.Acos(1); // 0 |

* Asin(double value): возвращает арксинус value. Параметр value должен иметь значение от -1 до 1
* Atan(double value): возвращает арктангенс value
* BigMul(int x, int y): возвращает произведение x \* y в виде объекта long

|  |  |
| --- | --- |
|  | double result = Math.BigMul(100, 9340); // 934000 |

* Ceiling(double value): возвращает наименьшее целое число с плавающей точкой, которое не меньше value

|  |  |
| --- | --- |
|  | double result = Math.Ceiling(2.34); // 3 |

* Cos(double d): возвращает косинус угла d
* Cosh(double d): возвращает гиперболический косинус угла d
* DivRem(int a, int b, out int result): возвращает результат от деления a/b, а остаток помещается в параметр result

int result;

int div = Math.DivRem(14, 5, out result);

//result = 4

// div = 2

* Exp(double d): возвращает основание натурального логарифма, возведенное в степень d
* Floor(decimal d): возвращает наибольшее целое число, которое не больше d

double result = Math.Floor(2.56); // 2

* IEEERemainder(double a, double b): возвращает остаток от деления a на b

double result = Math.IEEERemainder(26, 4);// 2=26-24

* Log(double d): возвращает натуральный логарифм числа d
* Log(double a, double newBase): возвращает логарифм числа a по основанию newBase
* Log10(double d): возвращает десятичный логарифм числа d
* Max(double a, double b): возвращает максимальное число из a и b
* Min(double a, double b): возвращает минимальное число из a и b
* Pow(double a, double b): возвращает число a, возведенное в степень b
* Round(double d): возвращает число d, округленное до ближайшего целого числа

double result1 = Math.Round(20.56); // 21

double result2 = Math.Round(20.46); //20

* Round(double a, round b): возвращает число a, округленное до определенного количества знаков после запятой, представленного параметром b

double result1 = Math.Round(20.567, 2); // 20,57

double result2 = Math.Round(20.463, 1); //20,5

* Sign(double value): возвращает число 1, если число value положительное, и -1, если значение value отрицательное. Если value равно 0, то возвращает 0

int result1 = Math.Sign(15); // 1

int result2 = Math.Sign(-5); //-1

* Sin(double value): возвращает синус угла value
* Sinh(double value): возвращает гиперболический синус угла value
* Sqrt(double value): возвращает квадратный корень числа value

double result1 = Math.Sqrt(16); // 4

* Tan(double value): возвращает тангенс угла value
* Tanh(double value): возвращает гиперболический тангенс угла value
* Truncate(double value): отбрасывает дробную часть числа value, возвращаяя лишь целое значние

double result = Math.Truncate(16.89); // 16

Класс Math определяет две константы: Math.E (число Эйлера) и Math.PI (Число Пи).

Например, вычислим площадь круга:

Console.WriteLine("Введите радиус круга");

double radius = Double.Parse(Console.ReadLine());

double area = Math.PI \* Math.Pow(radius, 2);

Console.WriteLine("Площадь круга с радиусом {0} равна {1}",

radius, area);

Консольный вывод:

Введите радиус круга

20

Площадь круга с радиусом 20 равна 1256,63706143592

**Задание на лабораторную работу**

1. Создать консольное приложение для выполнения математических расчетов в соответствии с требованием заданий.
2. Необходимо предусмотреть ввод данных с клавиатуры и вывод результатов вычислений в консоль.
3. Программа должна быть оформлена аккуратно, не содержать не использующегося кода, лишних комментариев, лишних пустых строк; название проекта и имена переменных должны быть на английском языке и отражать смысловое назначение.

**Варианты заданий на лабораторную работу**

**Задание 1.**

1. .
2. .
3. .
4. .
5. .
6. .
7. .
8. .
9. .
10. .
11. .
12. .
13. .
14. .
15. .
16. .
17. .
18. .
19. .
20. .

**Задание 2.**

1. Определить расстояние на плоскости между двумя точками с заданными координатами M1(x1,y1) и M2(x2,y2).
2. Дана длина ребра куба. Найти объем куба и площадь его боковой поверхности.
3. Три сопротивления R1, R2, R3 соединены параллельно. Найти сопротивление соединения.
4. Определить время падения камня на поверхность земли с высоты h.
5. Известна длина окружности. Найти площадь круга, ограниченного этой окружностью.
6. Треугольник задан координатами своих вершин. Найти: периметр треугольника; площадь треугольника.
7. Вычислить высоту треугольника, опущенную на сторону а, по известным значениям длин его сторон a, b, c.
8. Вычислить объем цилиндра с радиусом основания r и высотой h.
9. Определить расстояние, пройденное физическим телом за время t, если тело движется с постоянным ускорением а и имеет в начальный момент времени скорость V0.
10. Вычислить площадь треугольника по формуле Герона, если заданы его стороны.
11. По данным сторонам прямоугольника вычислить его периметр, площадь и длину диагонали.
12. Даны стороны прямоугольник a и b. Найти его площадь S = a\*b и периметр P = 2\*(a + b).
13. Дан диаметр окружности d. Найти ее длину L.
14. Дано расстояние в сантиметрах. Найти число полных метров в нем.
15. Найти площадь кольца по заданным внешнему и внутреннему радиусам.
16. Даны два ненулевых числа. Найти их сумму, разность, произведение и частное.
17. Найти периметр и площадь прямоугольного треугольника, если даны длины его катетов a и b.
18. Даны координаты диагонали прямоугольника. Найти его площадь.
19. Студент начал решать урок, когда электронные часы показывали h1 часов и min1 минут, а закончил, когда было h2 часов и min2 минут. Составьте программу, позволяющую определить, сколько времени студент решал эти задачи. (Будем считать, что задачи решались не дольше суток).
20. Найти максимум и минимум двух натуральных чисел, не используя ветвления алгоритма.

**Пример разработки приложения**

Пусть требуется выполнить расчет по формуле:

,

**Шаг 1. Создание проекта в Visual Studio 2022**

1. Запустите **Visual Studio 2022**
2. Нажмите **"Создать новый проект"**
3. Выберите шаблон **"Консольное приложение"** (C#)
4. Укажите:
   * Имя проекта: Lab1\_Calculation
   * Расположение: выберите папку для сохранения
5. Нажмите **"Создать"**

**Шаг 2. Знакомство с интерфейсом**

После создания проекта вы увидите:

* **Обозреватель решений** – здесь отображаются файлы проекта
* **Код программы**  – файл Program.cs с шаблонным кодом.

**Шаг 3. Написание кода**

Перейдём в файл Program.cs. Организуем считывание ввода с консоли. Введенные строки необходимо преобразовать в числовой тип:

Console.WriteLine("Введите x:");

double x = double.Parse(Console.ReadLine());

Console.WriteLine("Введите y:");

double y = double.Parse(Console.ReadLine());

**Шаг 4. Пояснение кода**

**1. Ввод данных**

* Console.ReadLine() – считывает введенную строку.
* double.Parse() – преобразует строку в число.
* Переменные x и y хранят введенные значения.

**2. Расчет по формуле**

Используются методы класса Math:

* Math.Pow(a, b) – возведение a в степень b.
* Math.Cos(a) – косинус угла a (в радианах).

**3. Вывод результата**

* Console.WriteLine() – выводит текст и значения переменных.
* Строка с $ перед кавычками позволяет вставлять переменные напрямую ({x}).

Выполним расчет с применением класса Math и выведем ответ в консоль:

double z = Math.Pow(Math.Pow(x, 2) \* y, 1 / 3) \* Math.Cos(y);

Console.WriteLine($"Значение функции z в точке ({x}; {y}) равно {z}");

**Шаг 5. Запуск и тестирование программы**

1. Нажмите **F5** или кнопку **"Запуск"** (зеленый треугольник).
2. В открывшейся консоли:
   * Введите значение x (например, 2) и нажмите Enter.
   * Введите значение y (например, 1) и нажмите Enter.
3. Убедитесь, что программа выводит корректный результат.

**Контрольные вопросы**

1. Что такое язык программирования?
2. Опишите структуру программы на C#. Какие основные компоненты в ней присутствуют?
3. Что такое переменная и каковы ее основные характеристики?
4. Какие типы данных поддерживает C#?
5. Что такое оператор?
6. Что такое комментарии и для чего они используются?
7. Как осуществляется ввод и вывод данных?
8. Объясните, что такое область видимости переменной и как она влияет на доступ к переменным в программе.
9. Что такое инициализация переменной?

# Содержание пояснительной записки

1. Постановка задачи. Приводится теоретический материал, использованный при написании приложения.

2. Формулировка задания и вариант. Приводится задание на лабораторную работу и вариант этого задания.

3. Описание выполняемых действий. Необходимо привести описание последовательности разработки программы, реализации используемых методов, алгоритмов, блок-схем.

4. Анализ результатов. Привести анализ входных и выходных данных. Показать результаты выполнения программного кода. Предоставить скриншоты обработки тестовых примеров. Сделать выводы.

5. Листинг программы. Привести листинг разработанного программного кода, содержание файлов входных и выходных данных.

# Используемое программное обеспечение

1. Среда программирования MS Visual Studio Community 2022 (Свободно распространяемое программное обеспечение (в учебных целях));
2. Microsoft Office Standard 2007 (Open License: 42267924);
3. Open Office (Свободно распространяемое программное обеспечение).
4. Браузер (Свободно распространяемое программное обеспечение).

# Список литературы

* + - 1. Пахомов Б. И. C# для начинающих. – СПб.: БХВ-Петербург, 2014. – 432 с.
      2. Васильев А.Н. Программирование на C# для начинающих. Особенности языка. – Москва : Эксмо, 2019. – 528 с.
      3. Рихтер Дж. CLR via C#. Программирование на платформе Microsoft .NET Framework 4.5 на языке C#. 4-е изд. – СПб.: Питер, 2013. – 896 с.
      4. Albahari J. C# 12 in a Nutshell. O`Reilly, 2023. – 1086 p.
      5. Кнут Д. Э. Искусство программирования, том 1. Основные алгоритмы, 3-е изд. : Пер. с англ. – М. : ООО «И.Д. Вильямс», 2018, – 720 с.
      6. Мартин Р. Чистый код: создание, анализ и рефакторинг. – СПб.: Питер, 2019. – 464 с.
      7. Макконнелл С. Совершенный код. Мастер-класс / Пер. с англ. – М. : Издательство «Русская редакция», 2010. – 896 стр.