

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «САМАРСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ имени академика С.П. КОРОЛЁВА»

КАФЕДРА «ТЕХНИЧЕСКАЯ КИБЕРНЕТИКА»

ОТЧЕТ
ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ

«Объектно-ориентированное программирование»

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №4

Студент _____ Ветров И.Р.

Группа _____ 6301-030301D

Руководитель _____ Борисов Д. С.

Оценка _____

Задание №1

В классах `ArrayTabulatedFunction` и `LinkedListTabulatedFunction` создал конструкторы, получающие все точки в виде массива объектов типа `FunctionPoint`. В них добавления проверки минимального количества точек и упорядочиванию по координатам X.

```
public LinkedListTabulatedFunction(FunctionPoint[] points) throws IllegalArgumentException {
    if (points.length < 2) {
        throw new IllegalArgumentException("Количество точек должно быть не менее 2, получено: " + points.length);
    }

    for (int i = 1; i < points.length; i++) {
        if (points[i].getX() < points[i - 1].getX() - EPSILON) {
            throw new IllegalArgumentException(s: "Массив не упорядочен по координатам X");
        }
    }

    initList();
    this.pointsCount = points.length;

    for (FunctionPoint point : points) {
        addNodeToTail(new FunctionPoint(point));
    }
}

public ArrayTabulatedFunction(FunctionPoint[] points) throws IllegalArgumentException {
    if (points.length < 2) {
        throw new IllegalArgumentException("Количество точек должно быть не менее 2, получено: " + points.length);
    }

    // Проверка упорядоченности по X
    for (int i = 1; i < points.length; i++) {
        if (points[i].getX() < points[i - 1].getX() - EPSILON) {
            throw new IllegalArgumentException(s: "Массив не упорядочен по координатам X");
        }
    }

    initArrays(Math.max(points.length * 2, DEFAULT_CAPACITY));
    this.pointsCount = points.length;

    for (int i = 0; i < points.length; i++) {
        this.points[i] = new FunctionPoint(points[i]);
    }
}
```

Задание №2

В пакете `functions` создал интерфейс `Function`, убрал в `TabulatedFunction` соответствующие методы и сделал так, что он расширяет интерфейс `Function`.

```
package functions;

public interface Function {
    double getLeftDomainBorder();
    double getRightDomainBorder();
    double getFunctionValue(double x);
}
```

```

package functions;

public interface TabulatedFunction extends Function{
    int getPointsCount();
    FunctionPoint getPoint(int index);
    void setPoint(int index,FunctionPoint point) throws InappropriateFunctionPointException ;
    double getPointX(int index);
    void setPointX(int index,double x) throws InappropriateFunctionPointException;
    double getPointY(int index);
    void setPointY(int index,double y);
    void deletePoint(int index) throws InappropriateFunctionPointException;
    void addPoint(FunctionPoint point) throws InappropriateFunctionPointException;
}

```

Задание №3

Создал пакет functions.basic и описал в нем функции позволяющие вычислять значение экспоненты, логарифма, косинуса, синуса и тангенса.

```

package functions.basic;

import functions.Function;

public class Exp implements Function{
    @Override
    public double getLeftDomainBorder() {
        return Double.NEGATIVE_INFINITY;
    }

    @Override
    public double getRightDomainBorder() {
        return Double.POSITIVE_INFINITY;
    }

    @Override
    public double getFunctionValue(double x) {
        return Math.exp(x);
    }
}

```

```

package functions.basic;

import functions.Function;

public class Log implements Function {
    private double base;

    public Log(double base) {
        if (base <= 0) {
            throw new IllegalArgumentException("Основание логарифма должно быть > 0");
        }
        this.base = base;
    }

    @Override
    public double getLeftDomainBorder() {
        return 0;
    }

    @Override
    public double getRightDomainBorder() {
        return Double.POSITIVE_INFINITY;
    }

    @Override
    public double getFunctionValue(double x) {
        if (x <= 0) {
            return Double.NaN;
        }
        else{
            return Math.log(x) / Math.log(base);
        }
    }
}

```

```
package functions.basic;

public class Cos extends TrigonometricFunction {

    @Override
    public double getFunctionValue(double x)
    {
        return Math.cos(x);
    }
}
```

```
package functions.basic;

public class Sin extends TrigonometricFunction {
    @Override
    public double getFunctionValue(double x) {
        return Math.sin(x);
    }
}
```

```
package functions.basic;

public class Tan extends TrigonometricFunction {
    @Override
    public double getFunctionValue(double x) {
        return Math.tan(x);
    }
}
```

Так как границы у синуса, косинуса и тангенса совпадают, то создал класс

TrigonometricFunction в котором описаны методы получения границ. И уже от этого класса наследуются публичные классы Sin, Cos, Tan.

```
package functions.basic;

import functions.Function;

public abstract class TrigonometricFunction implements Function{
    @Override
    public double getLeftDomainBorder() {
        return Double.NEGATIVE_INFINITY;
    }

    @Override
    public double getRightDomainBorder() {
        return Double.POSITIVE_INFINITY;
    }
}
```

Задание №4

Создал пакет functions.meta, в котором создал классы, позволяющие комбинировать функции.

Создал класс Sum, который возвращает сумму двух других функций. Границы задаются с помощью минимального и максимального значения из двух функций.

```
package functions.meta;

import functions.Function;

public class Sum implements Function {
    private Function Func1;
    private Function Func2;

    public Sum(Function Func1, Function Func2) throws IllegalArgumentException {
        if (Func1 == null || Func2 == null){
            throw new IllegalArgumentException("Функции не могут быть null");
        }
        this.Func1 = Func1;
        this.Func2 = Func2;
    }

    @Override
    public double getLeftDomainBorder() {
        return Math.max(Func1.getLeftDomainBorder(), Func2.getLeftDomainBorder());
    }

    @Override
    public double getRightDomainBorder() {
        return Math.min(Func1.getRightDomainBorder(), Func2.getRightDomainBorder());
    }

    @Override
    public double getFunctionValue(double x) {
        if (x < getLeftDomainBorder() || x > getRightDomainBorder()){
            return Double.NaN;
        }
        return Func1.getFunctionValue(x) + Func2.getFunctionValue(x);
    }
}
```

Создал класс Mult, который аналогичен Sum, только возвращает произведение двух других функций.

```
package functions.meta;

import functions.Function;

public class Mult implements Function {
    private Function Func1;
    private Function Func2;

    public Mult(Function Func1, Function Func2) throws IllegalArgumentException {
        if (Func1 == null || Func2 == null){
            throw new IllegalArgumentException(s: "Функции не могут быть null");
        }
        this.Func1 = Func1;
        this.Func2 = Func2;
    }

    @Override
    public double getLeftDomainBorder() {
        return Math.max(Func1.getLeftDomainBorder(), Func2.getLeftDomainBorder());
    }

    @Override
    public double getRightDomainBorder() {
        return Math.min(Func1.getRightDomainBorder(), Func2.getRightDomainBorder());
    }

    @Override
    public double getFunctionValue(double x) {
        if (x < getLeftDomainBorder() || x > getRightDomainBorder()){
            return Double.NaN;
        }
        return Func1.getFunctionValue(x) * Func2.getFunctionValue(x);
    }
}
```

Создал класс Power, позволяющий вернуть функцию, которая является степенью другой функции.

```
package functions.meta;

import functions.Function;

public class Power implements Function {
    private Function Func;
    private double cons;

    public Power(Function Func, double cons) {
        if (Func == null){
            throw new IllegalArgumentException(s: "Функция не могут быть null");
        }
        this.Func = Func;
        this.cons = cons;
    }

    @Override
    public double getLeftDomainBorder() {
        return Func.getLeftDomainBorder();
    }

    @Override
    public double getRightDomainBorder() {
        return Func.getRightDomainBorder();
    }

    @Override
    public double getFunctionValue(double x) {
        if (x < getLeftDomainBorder() || x > getRightDomainBorder()){
            return Double.NaN;
        }
        return Math.pow(Func.getFunctionValue(x), cons);
    }
}
```

Создал класс Scale, позволяющий масштабировать функцию вдоль осей координат.

```
package functions.meta;

import functions.Function;

public class Scale implements Function {
    private Function Func;
    private double scaleX, scaleY;

    public Scale(Function Func, double scaleX, double scaleY) {
        if (Func == null){
            throw new IllegalArgumentException(s: "ФУНКЦИЯ НЕ МОЖЕТ БЫТЬ NULL");
        }
        this.Func = Func;
        this.scaleX = scaleX;
        this.scaleY = scaleY;
    }

    @Override
    public double getLeftDomainBorder() {
        if (scaleX > 0){
            return Func.getLeftDomainBorder() * scaleX;
        } else if (scaleX < 0){
            return Func.getRightDomainBorder() * scaleX;
        } else {
            return Double.NaN;
        }
    }

    @Override
    public double getRightDomainBorder() {
        if (scaleX > 0){
            return Func.getRightDomainBorder() * scaleX;
        } else if (scaleX < 0){
            return Func.getLeftDomainBorder() * scaleX;
        } else {
            return Double.NaN;
        }
    }

    @Override
    public double getFunctionValue(double x) {
        if (x < getLeftDomainBorder() || x > getRightDomainBorder()){
            return Double.NaN;
        }
        return Func.getFunctionValue(x * scaleX) * scaleY;
    }
}
```

Создал класс Shift позволяющий сдвигать функцию вдоль осей координат.

```
package functions.meta;

import functions.Function;

public class Shift implements Function {
    Function Func;
    double shiftX, shiftY;

    public Shift(Function Func, double shiftX, double shiftY){
        if (Func == null){
            throw new IllegalArgumentException("Функция не может быть null");
        }
        this.Func = Func;
        this.shiftX = shiftX;
        this.shiftY = shiftY;
    }

    @Override
    public double getLeftDomainBorder(){
        return Func.getLeftDomainBorder() - shiftX;
    }

    @Override
    public double getRightDomainBorder(){
        return Func.getRightDomainBorder() - shiftY;
    }

    @Override
    public double getFunctionValue(double x){
        return Func.getFunctionValue(x + shiftX) + shiftY;
    }
}
```

Создал класс Composition, позволяющий возвращать композицию двух функций.

```

package functions.meta;

import functions.Function;

public class Composition implements Function {
    private Function Func1;
    private Function Func2;

    public Composition(Function Func2, Function Func1) {
        if (Func1 == null || Func2 == null){
            throw new IllegalArgumentException(s: "Функции не могут быть null");
        }
        this.Func1 = Func1;
        this.Func2 = Func2;
    }

    @Override
    public double getLeftDomainBorder() {
        return Func1.getLeftDomainBorder();
    }

    @Override
    public double getRightDomainBorder() {
        return Func2.getRightDomainBorder();
    }

    @Override
    public double getFunctionValue(double x) {
        if (x < getLeftDomainBorder() || x > getRightDomainBorder()){
            return Double.NaN;
        }
        return Func1.getFunctionValue(Func2.getFunctionValue(x));
    }
}

```

Задание 5

В пакете functions создал класс Functions, содержащий вспомогательные статические методы для работы с функциями. Сделал так, чтобы в программе вне этого класса нельзя было создать его объект.

- public static Function shift(Function f, double shiftX, double shiftY) – возвращает объект функции, полученной из исходной сдвигом вдоль осей;
- public static Function scale(Function f, double scaleX, double scaleY) – возвращает объект функции, полученной из исходной масштабированием вдоль осей;
- public static Function power(Function f, double power) – возвращает объект функции, являющейся заданной степенью исходной;
- public static Function sum(Function f1, Function f2) – возвращает объект функции, являющейся суммой двух исходных;
- public static Function mult(Function f1, Function f2) – возвращает объект функции, являющейся произведением двух исходных;

- `public static Function composition(Function f1, Function f2)` – возвращает объект функции, являющейся композицией двух исходных.

```
package functions;

import functions.meta.*;

public final class Functions {
    public static Function shift(Function f, double shiftX, double shiftY){
        return new Shift(f, shiftX, shiftY);
    }

    public static Function scale(Function f, double scaleX, double scaleY){
        return new Scale(f, scaleX, scaleY);
    }

    public static Function power(Function f, double power){
        return new Power(f, power);
    }

    public static Function sum(Function f1, Function f2){
        return new Sum(f1, f2);
    }

    public static Function mult(Function f1, Function f2){
        return new Mult(f1, f2);
    }

    public static Function composition(Function f1, Function f2){
        return new Composition(f1, f2);
    }
}
```

Задание 6

В пакете `functions` создал класс `TabulatedFunctions`.

Создал в классе метод `public static TabulatedFunction tabulate(Function function, double leftX, double rightX, int pointsCount)`, получающий функцию и возвращающий её табулированный аналог на заданном отрезке с заданным количеством точек.

```
public final class TabulatedFunctions {

    public static TabulatedFunction tabulate(Function function, double leftX, double rightX, int pointsCount) {
        if(leftX >= rightX){
            throw new IllegalArgumentException("Левая граница больше или равна правой");
        }
        if (leftX < function.getLeftDomainBorder() || rightX > function.getRightDomainBorder()) {
            throw new IllegalArgumentException("Заданные границы выходят за область определения");
        }
        if (pointsCount < 2) {
            throw new IllegalArgumentException("Требуется не менее 2 точек");
        }
        FunctionPoint[] points = new FunctionPoint[pointsCount];
        double step = (rightX - leftX) / (pointsCount - 1);

        for (int i = 0; i < pointsCount; i++) {
            double x = leftX + i * step;
            points[i] = new FunctionPoint(x, function.getFunctionValue(x));
        }

        return new ArrayTabulatedFunction(points);
    }
}
```

Задание 7

В класс TabulatedFunctions добавил следующие методы.

Метод вывода табулированной функции в байтовый поток public static void outputTabulatedFunction(TabulatedFunction function, OutputStream out), позволяющий вывести в байтовый поток значения, по которым после можно будет восстановить табулированную функцию.

Метод ввода табулированной функции из байтового потока public static TabulatedFunction inputTabulatedFunction(InputStream in), позволяющий считать из указанного потока данные о табулированной функции.

```
public static void outputTabulatedFunction(TabulatedFunction function, OutputStream out) throws IOException {
    DataOutputStream dataOut = new DataOutputStream(out);
    dataOut.writeInt(function.getPointsCount());
    for (int i = 0; i < function.getPointsCount(); ++i) {
        FunctionPoint point = function.getPoint(i);
        dataOut.writeDouble(point.getX());
        dataOut.writeDouble(point.getY());
    }
    dataOut.flush();
}

public static TabulatedFunction inputTabulatedFunction(InputStream in) throws IOException {
    DataInputStream dis = new DataInputStream(in);
    int pointCount = dis.readInt();
    FunctionPoint[] points = new FunctionPoint[pointCount];

    for (int i = 0; i < pointCount; i++) {
        points[i] = new FunctionPoint(dis.readDouble(), dis.readDouble());
    }
    return new ArrayTabulatedFunction(points);
}
```

Метод записи табулированной функции в символьный поток `public static void writeTabulatedFunction(TabulatedFunction function, Writer out)` позволяющий вывести в символьный поток значения, по которым после можно будет восстановить табулированную функцию.

```
public static void writeTabulatedFunction(TabulatedFunction function, Writer out) throws IOException {
    BufferedWriter Writer = new BufferedWriter(out);
    int pointsCount = function.getPointsCount();
    Writer.write(" " + pointsCount);

    for (int i = 0; i < pointsCount; i++) {
        FunctionPoint point = function.getPoint(i);
        Writer.write("\n " + point.getX());
        Writer.write(" " + point.getY());
    }
    Writer.flush();
}
```

Метод чтения табулированной функции из символьного потока `public static TabulatedFunction readTabulatedFunction(Reader in)` позволяющий считать из указанного потока данные о табулированной функции.

```
public static TabulatedFunction readTabulatedFunction(Reader in) throws IOException {
    StreamTokenizer st = new StreamTokenizer(in);
    st.nextToken();
    int pointsCount = (int) st.nval;
    FunctionPoint[] points = new FunctionPoint[pointsCount];

    for (int i = 0; i < pointsCount; i++) {
        st.nextToken();
        double x = st.nval;
        st.nextToken();
        double y = st.nval;
        points[i] = new FunctionPoint(x, y);
    }

    return new ArrayTabulatedFunction(points);
}
```

Для обработки исключения `IOException`, которое может возникать, если метод не нашел файл, если отсутствуют права доступа из-за ошибки чтения и других некоторых причин, в каждом методе объявлено, что он выбрасывает исключение `IOException`.

Поток закрывать не следует, так как если бы метод закрыл поток, клиент получил бы исключение при попытке дописать данные.

Задание №8

При pointsCount = 10.

Значения sin и cos	
$\sin(0,00)$ = 0,000000	$\cos(0,00)$ = 1,000000
$\sin(0,10)$ = 0,099833	$\cos(0,10)$ = 0,995004
$\sin(0,20)$ = 0,198669	$\cos(0,20)$ = 0,980667
$\sin(0,30)$ = 0,295520	$\cos(0,30)$ = 0,955336
$\sin(0,40)$ = 0,389418	$\cos(0,40)$ = 0,921061
$\sin(0,50)$ = 0,479426	$\cos(0,50)$ = 0,877583
$\sin(0,60)$ = 0,564642	$\cos(0,60)$ = 0,825336
$\sin(0,70)$ = 0,644218	$\cos(0,70)$ = 0,764842
$\sin(0,80)$ = 0,717356	$\cos(0,80)$ = 0,696707
$\sin(0,90)$ = 0,783327	$\cos(0,90)$ = 0,621610
$\sin(1,00)$ = 0,841471	$\cos(1,00)$ = 0,540302
$\sin(1,10)$ = 0,891207	$\cos(1,10)$ = 0,453596
$\sin(1,20)$ = 0,932039	$\cos(1,20)$ = 0,362358
$\sin(1,30)$ = 0,963558	$\cos(1,30)$ = 0,267499
$\sin(1,40)$ = 0,985450	$\cos(1,40)$ = 0,169967
$\sin(1,50)$ = 0,997495	$\cos(1,50)$ = 0,070737
$\sin(1,60)$ = 0,999574	$\cos(1,60)$ = -0,029200
$\sin(1,70)$ = 0,991665	$\cos(1,70)$ = -0,128844
$\sin(1,80)$ = 0,973848	$\cos(1,80)$ = -0,227202
$\sin(1,90)$ = 0,946300	$\cos(1,90)$ = -0,323290
$\sin(2,00)$ = 0,909297	$\cos(2,00)$ = -0,416147
$\sin(2,10)$ = 0,863209	$\cos(2,10)$ = -0,504846
$\sin(2,20)$ = 0,808496	$\cos(2,20)$ = -0,588501
$\sin(2,30)$ = 0,745705	$\cos(2,30)$ = -0,666276
$\sin(2,40)$ = 0,675463	$\cos(2,40)$ = -0,737394
$\sin(2,50)$ = 0,598472	$\cos(2,50)$ = -0,801144
$\sin(2,60)$ = 0,515501	$\cos(2,60)$ = -0,856889
$\sin(2,70)$ = 0,427380	$\cos(2,70)$ = -0,904072
$\sin(2,80)$ = 0,334988	$\cos(2,80)$ = -0,942222
$\sin(2,90)$ = 0,239249	$\cos(2,90)$ = -0,970958
$\sin(3,00)$ = 0,141120	$\cos(3,00)$ = -0,989992
$\sin(3,10)$ = 0,041581	$\cos(3,10)$ = -0,999135

Значения табулированных sin и cos	
$\sin(0,00)$ = 0,000000	$\cos(0,00)$ = 1,000000
$\sin(0,10)$ = 0,097982	$\cos(0,10)$ = 0,982723
$\sin(0,20)$ = 0,195963	$\cos(0,20)$ = 0,965446
$\sin(0,30)$ = 0,293945	$\cos(0,30)$ = 0,948170
$\sin(0,40)$ = 0,385907	$\cos(0,40)$ = 0,914355
$\sin(0,50)$ = 0,472070	$\cos(0,50)$ = 0,864608
$\sin(0,60)$ = 0,558234	$\cos(0,60)$ = 0,814862
$\sin(0,70)$ = 0,643982	$\cos(0,70)$ = 0,764620
$\sin(0,80)$ = 0,707935	$\cos(0,80)$ = 0,688404
$\sin(0,90)$ = 0,771888	$\cos(0,90)$ = 0,612188
$\sin(1,00)$ = 0,835841	$\cos(1,00)$ = 0,535972
$\sin(1,10)$ = 0,883993	$\cos(1,10)$ = 0,450633
$\sin(1,20)$ = 0,918022	$\cos(1,20)$ = 0,357141
$\sin(1,30)$ = 0,952051	$\cos(1,30)$ = 0,263648
$\sin(1,40)$ = 0,984808	$\cos(1,40)$ = 0,169931
$\sin(1,50)$ = 0,984808	$\cos(1,50)$ = 0,070437
$\sin(1,60)$ = 0,984808	$\cos(1,60)$ = -0,029056
$\sin(1,70)$ = 0,984808	$\cos(1,70)$ = -0,128549
$\sin(1,80)$ = 0,966204	$\cos(1,80)$ = -0,224761
$\sin(1,90)$ = 0,932175	$\cos(1,90)$ = -0,318254
$\sin(2,00)$ = 0,898147	$\cos(2,00)$ = -0,411747
$\sin(2,10)$ = 0,862441	$\cos(2,10)$ = -0,504272
$\sin(2,20)$ = 0,798488	$\cos(2,20)$ = -0,580488
$\sin(2,30)$ = 0,734535	$\cos(2,30)$ = -0,656704
$\sin(2,40)$ = 0,670582	$\cos(2,40)$ = -0,732920
$\sin(2,50)$ = 0,594072	$\cos(2,50)$ = -0,794171
$\sin(2,60)$ = 0,507908	$\cos(2,60)$ = -0,843917
$\sin(2,70)$ = 0,421745	$\cos(2,70)$ = -0,893664
$\sin(2,80)$ = 0,334698	$\cos(2,80)$ = -0,940984
$\sin(2,90)$ = 0,236716	$\cos(2,90)$ = -0,958261
$\sin(3,00)$ = 0,138735	$\cos(3,00)$ = -0,975537
$\sin(3,10)$ = 0,040753	$\cos(3,10)$ = -0,992814

Рассчет модуля разности между табулированными и исходными значениями sin и cos

Разность sin = 0,000000	Разность cos = 0,000000
Разность sin = 0,001852	Разность cos = 0,012281
Разность sin = 0,002706	Разность cos = 0,014620
Разность sin = 0,001576	Разность cos = 0,007167
Разность sin = 0,003512	Разность cos = 0,006706
Разность sin = 0,007355	Разность cos = 0,012974
Разность sin = 0,006409	Разность cos = 0,010474
Разность sin = 0,000235	Разность cos = 0,000222
Разность sin = 0,009421	Разность cos = 0,008302
Разность sin = 0,011439	Разность cos = 0,009422
Разность sin = 0,005630	Разность cos = 0,004330
Разность sin = 0,007214	Разность cos = 0,002963
Разность sin = 0,014017	Разность cos = 0,005217
Разность sin = 0,011508	Разность cos = 0,003851
Разность sin = 0,000642	Разность cos = 0,000037
Разность sin = 0,012687	Разность cos = 0,000300
Разность sin = 0,014766	Разность cos = 0,000144
Разность sin = 0,006857	Разность cos = 0,000296
Разность sin = 0,007644	Разность cos = 0,002441
Разность sin = 0,014125	Разность cos = 0,005035
Разность sin = 0,011151	Разность cos = 0,004400
Разность sin = 0,000768	Разность cos = 0,000574
Разность sin = 0,010008	Разность cos = 0,008013
Разность sin = 0,011170	Разность cos = 0,009572
Разность sin = 0,004881	Разность cos = 0,004474
Разность sin = 0,004401	Разность cos = 0,006973
Разность sin = 0,007593	Разность cos = 0,012972
Разность sin = 0,005635	Разность cos = 0,010408
Разность sin = 0,000290	Разность cos = 0,001239
Разность sin = 0,002533	Разность cos = 0,012698
Разность sin = 0,002385	Разность cos = 0,014455
Разность sin = 0,000828	Разность cos = 0,006321

Сумма квадратов синуса и косинуса

```
sin(0,00)^2 + cos(0,00)^2 = 1,000000
sin(0,10)^2 + cos(0,10)^2 = 0,975345
sin(0,20)^2 + cos(0,20)^2 = 0,970488
sin(0,30)^2 + cos(0,30)^2 = 0,985429
sin(0,40)^2 + cos(0,40)^2 = 0,984968
sin(0,50)^2 + cos(0,50)^2 = 0,970398
sin(0,60)^2 + cos(0,60)^2 = 0,975624
sin(0,70)^2 + cos(0,70)^2 = 0,999358
sin(0,80)^2 + cos(0,80)^2 = 0,975073
sin(0,90)^2 + cos(0,90)^2 = 0,970586
sin(1,00)^2 + cos(1,00)^2 = 0,985897
sin(1,10)^2 + cos(1,10)^2 = 0,984515
sin(1,20)^2 + cos(1,20)^2 = 0,970314
sin(1,30)^2 + cos(1,30)^2 = 0,975910
sin(1,40)^2 + cos(1,40)^2 = 0,998723
sin(1,50)^2 + cos(1,50)^2 = 0,974808
sin(1,60)^2 + cos(1,60)^2 = 0,970691
sin(1,70)^2 + cos(1,70)^2 = 0,986371
sin(1,80)^2 + cos(1,80)^2 = 0,984068
sin(1,90)^2 + cos(1,90)^2 = 0,970237
sin(2,00)^2 + cos(2,00)^2 = 0,976203
sin(2,10)^2 + cos(2,10)^2 = 0,998094
sin(2,20)^2 + cos(2,20)^2 = 0,974549
sin(2,30)^2 + cos(2,30)^2 = 0,970802
sin(2,40)^2 + cos(2,40)^2 = 0,986852
sin(2,50)^2 + cos(2,50)^2 = 0,983628
sin(2,60)^2 + cos(2,60)^2 = 0,970167
sin(2,70)^2 + cos(2,70)^2 = 0,976503
sin(2,80)^2 + cos(2,80)^2 = 0,997473
sin(2,90)^2 + cos(2,90)^2 = 0,974298
sin(3,00)^2 + cos(3,00)^2 = 0,970920
sin(3,10)^2 + cos(3,10)^2 = 0,987341
```

Значение экспонент

Exp = 1,000000	TabExp = 1,000000
Exp = 2,718282	TabExp = 2,718282
Exp = 7,389056	TabExp = 7,389056
Exp = 20,085537	TabExp = 20,085537
Exp = 54,598150	TabExp = 54,598150
Exp = 148,413159	TabExp = 148,413159
Exp = 403,428793	TabExp = 403,428793
Exp = 1096,633158	TabExp = 1096,633158
Exp = 2980,957987	TabExp = 2980,957987
Exp = 8103,083928	TabExp = 8103,083928
Exp = 22026,465795	TabExp = 22026,465795

Значение натурального логарифма

Ln(1) = 0,000000	TabLn(1) = 0,000000
Ln(2) = 0,684939	TabLn(2) = 0,684939
Ln(3) = 1,091556	TabLn(3) = 1,091556
Ln(4) = 1,380907	TabLn(4) = 1,380907
Ln(5) = 1,605475	TabLn(5) = 1,605475
Ln(6) = 1,788942	TabLn(6) = 1,788942
Ln(7) = 1,944016	TabLn(7) = 1,944016
Ln(8) = 2,078299	TabLn(8) = 2,078299
Ln(9) = 2,196703	TabLn(9) = 2,196703
Ln(10) = 2,302585	TabLn(10) = 2,302585

Значения при использовании Serializable

Логарифм от экспоненты():

Exp(0) = 0,000000	TabExp(0) = 0,000000
Exp(1) = 1,000000	TabExp(1) = 1,000000
Exp(2) = 2,000000	TabExp(2) = 2,000000
Exp(3) = 3,000000	TabExp(3) = 3,000000
Exp(4) = 4,000000	TabExp(4) = 4,000000
Exp(5) = 5,000000	TabExp(5) = 5,000000
Exp(6) = 6,000000	TabExp(6) = 6,000000
Exp(7) = 7,000000	TabExp(7) = 7,000000
Exp(8) = 8,000000	TabExp(8) = 8,000000
Exp(9) = 9,000000	TabExp(9) = 9,000000
Exp(10) = 10,000000	TabExp(10) = 10,000000

Значения при использовании Externalizable

Логарифм от экспоненты():

Exp(0) = 0,000000	TabExp(0) = 0,000000
Exp(1) = 1,000000	TabExp(1) = 1,000000
Exp(2) = 2,000000	TabExp(2) = 2,000000
Exp(3) = 3,000000	TabExp(3) = 3,000000
Exp(4) = 4,000000	TabExp(4) = 4,000000
Exp(5) = 5,000000	TabExp(5) = 5,000000
Exp(6) = 6,000000	TabExp(6) = 6,000000
Exp(7) = 7,000000	TabExp(7) = 7,000000
Exp(8) = 8,000000	TabExp(8) = 8,000000
Exp(9) = 9,000000	TabExp(9) = 9,000000
Exp(10) = 10,000000	TabExp(10) = 10,000000