

# Contents

<b>1</b>	<b>Classes</b>	<b>2</b>
1.1	imaginary – complex numbers and its functions	2
1.1.1	ComplexField – field of complex numbers	4
1.1.1.1	createElement – create Imaginary object	5
1.1.1.2	getCharacteristic – get characteristic	5
1.1.1.3	issubring – subring test	5
1.1.1.4	issuperring – superring test	5
1.1.2	Complex – a complex number	6
1.1.2.1	getRing – get ring object	7
1.1.2.2	arg – argument of complex	7
1.1.2.3	conjugate – complex conjugate	7
1.1.2.4	copy – copied number	7
1.1.2.5	inverse – complex inverse	7
1.1.3	ExponentialPowerSeries – exponential power series	8
1.1.4	AbsoluteError – absolute error	8
1.1.5	RelativeError – relative error	8
1.1.6	exp(function) – exponential value	8
1.1.7	expi(function) – imaginary exponential value	8
1.1.8	log(function) – logarithm	8
1.1.9	sin(function) – sine function	8
1.1.10	cos(function) – cosine function	8
1.1.11	tan(function) – tangent function	8
1.1.12	sinh(function) – hyperbolic sine function	8
1.1.13	cosh(function) – hyperbolic cosine function	8
1.1.14	tanh(function) – hyperbolic tangent function	8
1.1.15	atanh(function) – hyperbolic arc tangent function	9
1.1.16	sqrt(function) – square root	9

# Chapter 1

## Classes

### 1.1 imaginary – complex numbers and its functions

このモジュール `imaginary` では複素数に扱う。この関数は主に `cmath` 標準モジュールと対応している。

- **Classes**
  - `ComplexField`
  - `Complex`
  - †`ExponentialPowerSeries`
  - †`AbsoluteError`
  - †`RelativeError`
- **Functions**
  - `exp`
  - `expi`
  - `log`
  - `sin`
  - `cos`
  - `tan`
  - `sinh`
  - `cosh`
  - `tanh`
  - `atanh`
  - `sqrt`

このモジュールは以下の内容も扱う。:

- e** : This constant is obsolete (Ver 1.1.0).
- pi** : This constant is obsolete (Ver 1.1.0).
- j** : j is the imaginary unit.
- theComplexField** :  
theComplexField is the instance of **ComplexField**.

### 1.1.1 ComplexField – field of complex numbers

クラスは複素数上の体である。このクラスは一つのインスタンス **theComplexField** を持つ。

このクラスは **Field** のサブクラスである。

#### Initialize (Constructor)

**ComplexField()**  $\rightarrow$  *ComplexField*

複素数体のインスタンスを作る。もしインスタンスを作りたくない場合は、**theComplexField**.

#### Attributes

**zero** :

It expresses The additive unit 0. (read only)

**one** :

It expresses The multiplicative unit 1. (read only)

#### Operations

operator	explanation
<b>in</b>	membership test; return whether an element is in or not.
<b>repr</b>	return representation string.
<b>str</b>	return string.

## Methods

### 1.1.1.1 createElement – create Imaginary object

`createElement(self, seed: integer) → Integer`

`seed` の複素数オブジェクトを返す。 .

`seed` は複素数か複素数を埋め込んだ数でなければならない。

### 1.1.1.2 getCharacteristic – get characteristic

`getCharacteristic(self) → integer`

標数が 0 を返す。 .

### 1.1.1.3 issubring – subring test

`issubring(self, aRing: Ring) → bool`

他の環が複素数体上に部分環として含まれているか教えてくれる。

### 1.1.1.4 issuperring – superring test

`issuperring(self, aRing: Ring) → bool`

複素数体が他の環を部分環として含んでいるか教えてくれる。

### 1.1.2 Complex – a complex number

Complex とは複素数のクラスである。どのインスタスも二つの数を持つ。すまわちある数の実部と虚部である。

このクラスは **FieldElement** のサブクラスである。

All implemented operators in this class are delegated to complex type.

#### Initialize (Constructor)

`Complex(re: number im: number=0 ) → Imaginary`

複素数を作る。

re は実数でも虚数でも構わない。もし re が実数で im が与えられていないと、虚数は 0 ということである。

#### Attributes

real :

複素数の実数部分を表す。

imag :

複素数の虚数部分を表す。

## Methods

### 1.1.2.1 getRing – get ring object

`getRing(self)` → *ComplexField*

複素数体のインスタンスを返す。

### 1.1.2.2 arg – argument of complex

`arg(self)` → *radian*

Return the angle between the x-axis and the number in the Gaussian plane.  
*radian* は Float 型。

### 1.1.2.3 conjugate – complex conjugate

`conjugate(self)` → *Complex*

ある数の複素共役の値を返す。

### 1.1.2.4 copy – copied number

`copy(self)` → *Complex*

ある数自身の値を返す。

### 1.1.2.5 inverse – complex inverse

`inverse(self)` → *Complex*

ある数の逆数の値を返す。

入力されて数が 0 のとき、ZeroDivisionError を返す。

### **1.1.3 ExponentialPowerSeries – exponential power series**

This class is obsolete (Ver 1.1.0).

### **1.1.4 AbsoluteError – absolute error**

This class is obsolete (Ver 1.1.0).

### **1.1.5 RelativeError – relative error**

This class is obsolete (Ver 1.1.0).

### **1.1.6 exp(function) – exponential value**

This function is obsolete (Ver 1.1.0).

### **1.1.7 expi(function) – imaginary exponential value**

This function is obsolete (Ver 1.1.0).

### **1.1.8 log(function) – logarithm**

This function is obsolete (Ver 1.1.0).

### **1.1.9 sin(function) – sine function**

This function is obsolete (Ver 1.1.0).

### **1.1.10 cos(function) – cosine function**

This function is obsolete (Ver 1.1.0).

### **1.1.11 tan(function) – tangent function**

This function is obsolete (Ver 1.1.0).

### **1.1.12 sinh(function) – hyperbolic sine function**

This function is obsolete (Ver 1.1.0).

### **1.1.13 cosh(function) – hyperbolic cosine function**

This function is obsolete (Ver 1.1.0).

### **1.1.14 tanh(function) – hyperbolic tangent function**

This function is obsolete (Ver 1.1.0).



**1.1.15   `atanh(function)` – hyperbolic arc tangent function**

This function is obsolete (Ver 1.1.0).

**1.1.16   `sqrt(function)` – square root**

This function is obsolete (Ver 1.1.0).

# Bibliography