

## Реализация класса Poly (многочлены)

В этом листке требуется реализовать класс многочленов Poly, используемый для представления многочленов и операций над ними. Как и в листке по реализации класса Дроби, при сдаче в тестирующую программу необходимо добавить после описания класса строку `exec(open('input.txt').read())`.

### Преобразования к стандартным типам

| Метод                                    | Использование                                  |
|--|--|
| <code>__bool__(self)</code>              | <code>bool(self)</code> , <code>if self</code> |
| <code>__int__(self)</code>               | <code>int(self)</code>                         |
| <code>__float__(self)</code>             | <code>float(self)</code>                       |
| <code>__str__(self)</code>               | <code>str(self)</code>                         |
| <code>__repr__(self)</code>              | <code>repr(self)</code>                        |
| <code>__round__(self, digits = 0)</code> | <code>round(self, digits)</code>               |

### A. Конструктор и repr

Создайте новый класс Poly с единственным атрибутом: `_coeff` — списком коэффициентов многочлена. Конструктор `__init__` на данном этапе может принимать только кортеж чисел типов `int` или `float`.

Метод `__repr__` должен возвращать строку, из которой можно создать в точности такой же многочлен.

Добавьте также константу `X` — многочлен `Poly((0, 1))`. Переменная с таким именем должна быть создана после описания класса, до вызова `exec`.

| Input  | Output                                |
|--|---------------------------------------|
| <code>print(repr(Poly((1, 2, 3))))</code>          | <code>Poly((1, 2, 3))</code>          |
| <code>print(repr(Poly((1, 2.34, 4.56, 7))))</code> | <code>Poly((1, 2.34, 4.56, 7))</code> |
| <code>print(repr(X))</code>                        | <code>Poly((0, 1))</code>             |

### B. Конструктор – 2

Доработайте конструктор `__init__` так, чтобы он мог принимать следующие типы аргументов:

- Без аргументов `Poly()`. В таком случае создается многочлен степени 0 с единственным коэффициентом 0.
- Один аргумент типа `int` или `float`. В этом случае создается многочлен степени 0 с одним коэффициентом;
- Один аргумент — итерируемый объект, возвращающий элементы типа `int` или `float` (например, список, кортеж, `range`, `map` и т.п.). При этом нулевые старшие коэффициенты обрезаются.

Проверить, что объект является итерируемым, можно при помощи `hasattr(объект, '__iter__')`.

| Input   | Output  |
|---|---|
| <code>print(repr(Poly()))</code>                                | <code>Poly((0))</code>                            |
| <code>print(repr(Poly(1)))</code>                               | <code>Poly((1))</code>                            |
| <code>print(repr(Poly(1.23)))</code>                            | <code>Poly((1.23))</code>                         |
| <code>print(repr(Poly((1, 2.34, 4.56, 7, 0))))</code>           | <code>Poly((1, 2.34, 4.56, 7))</code>             |
| <code>print(repr(Poly([1, 2.34, 4.56, 7, 0, 0, 0])))</code>     | <code>Poly((1, 2.34, 4.56, 7))</code>             |
| <code>print(repr(Poly(range(10))))</code>                       | <code>Poly((0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9))</code> |
| <code>print(repr(Poly(map(lambda x: x ** 4, range(5)))))</code> | <code>Poly((0, 1, 16, 81, 256))</code>            |
| <code>print(repr(Poly(map(int, '1 2 3'.split()))))</code>       | <code>Poly((1, 2, 3))</code>                      |

### C. Конструктор – 3

Доработайте конструктор `__init__` так, чтобы он мог принимать следующие типы аргументов:

- Один аргумент типа `int` или `float`. В этом случае создается многочлен степени 0 с одним коэффициентом;
- Строка, содержащая коэффициенты многочлена типа `int` или `float` (от младшего к старшему) через пробел;
- Многочлен (объект класса Poly). Конструктор должен создавать копию списка коэффициентов.
- Один аргумент — итерируемый объект, возвращающий элементы типа `int` или `float` (например, список, кортеж, `range`, `map` и т.п.). При этом нулевые старшие коэффициенты обрезаются.

Проверить, что объект является итерируемым, можно при помощи `hasattr(объект, '__iter__')`.

- Без аргументов `Poly()`. В таком случае создается многочлен степени 0 с единственным коэффициентом 0.

| Input   | Output                             |
|---|------------------------------------|
| <code>print(repr(Poly('1')))</code>             | <code>Poly((1))</code>             |
| <code>print(repr(Poly('1 2 3')))</code>         | <code>Poly((1, 2, 3))</code>       |
| <code>print(repr(Poly('1 2.34 5.67 0')))</code> | <code>Poly((1, 2.34, 5.67))</code> |
| <code>A = Poly('1 2.34 5.67 0')</code>          | <code>False</code>                 |
| <code>B = Poly(A)</code>                        | <code>False</code>                 |
| <code>print(A is B)</code>                      | <code>True</code>                  |
| <code>print(A._coeff is B._coeff)</code>        |                                    |
| <code>print(A._coeff == B._coeff)</code>        |                                    |

#### D. `__str__`

Реализуйте метод `__str__`, который будет выводить удобное для человека представление многочлена:

- Одночлены в многочлене записываются от старшего к младшему с переменной  $x$  через знаки  $+$  и  $-$ .
- Одночлены, коэффициент при которых равен 0, пропускаются.
- Между коэффициентом и переменной знаков нет, например:  $2x$ .
- Степень многочлена записывается в верхнем регистре, соответствующими символами *Unicode* (см. таблицу ниже), например,  $x^{10}$ .
- Если коэффициент отрицательный, то вместо знака  $+$  перед слагаемым пишется  $-$ .
- Пробелы ставятся только вокруг знаков  $+$  и  $-$ , но если коэффициент перед старшим членом отрицательный, то между знаком и модулем коэффициента пробела нет.
- Свободный член записывается без  $x^0$ , вместо  $x^1$  записывается  $x$ .
- Коэффициенты, равные по модулю 1, не пишутся, например:  $-x^2$ . Исключением является свободный член, он пишется и в том случае, когда равен 1.
- Если коэффициент имеет тип `float`, то округляется до 3 знаков после запятой, например:  $-0.333x$ . Про правила округления в языке Python можно почитать здесь, а также в Википедии (в статьях про Округление или Rounding).
- Если все коэффициенты многочлена равны 0, то он выводится в виде строки из одного символа 0.

Таблица символов:

$x^0$  8304

$x^1$  185

$x^2$  178

$x^3$  179

$x^4 - x^9$  8308-8313

| Input  | Output   |
|--|--|
| <code>print(Poly(range(11)))</code>              | $10x^{10} + 9x^9 + 8x^8 + 7x^7 + 6x^6 + 5x^5 + 4x^4 + 3x^3 + 2x^2 + x$ |
| <code>print(Poly((1.2345, 0.0001, -1)))</code>   | $-x^2 + 0.0x + 1.234$  |
| <code>print(Poly((1, 0, 1, 0, -1, 0, 1)))</code> | $x^6 - x^4 + x^2 + 1$  |

*Указание:* Нужно реализовать функцию, которая по степени и коэффициенту выведет строковое представление монома данной степени. Для хранения юникод-символов можно использовать словарь `{'0': chr(8304), ...}`. Далее создать список строковых представлений мономов. У старшего коэффициента поправить знак (убрать  $+$  и пробел перед минусом). После чего склеить вместе.

Е. Равенство, неравенство, `__neg__`, `__pos__`, `__bool__`

Реализуйте методы `__eq__`, `__ne__`, `__neg__`, `__pos__` и `__bool__`. Метод `__neg__` должен возвращать новый многочлен, равный минус текущему. Метод `__pos__` должен возвращать `self`. Метод `__bool__` должен возвращать `False` только для многочлена, равного нулю.

| Input                                  | Output                    |
|--|---------------------------|
| <code>A = Poly(range(5))</code>        | $4x^4 + 3x^3 + 2x^2 + x$  |
| <code>B = Poly((0, 1, 2, 3, 4))</code> | $-4x^4 - 3x^3 - 2x^2 - x$ |
| <code>C = Poly(range(4))</code>        |                           |
| <code>print(+A)</code>                 | True                      |
| <code>print(-A)</code>                 | False                     |
| <code>print(+A is A)</code>            | True                      |
| <code>print(-A is A)</code>            | False                     |
| <code>print(A == B)</code>             | False                     |
| <code>print(A == C)</code>             | False                     |
| <code>print(A != B)</code>             | True                      |
| <code>print(A != C)</code>             | True                      |
| <code>print(Poly(3) == 3)</code>       | True                      |

Ф. Сложение многочленов

Реализуйте методы для сложения многочленов друг с другом, а также с числами типа `int` и `float`. Кроме `__add__` и `__radd__` необходимо также реализовать метод `__iadd__`, который используется в выражениях (`A+=2`). Метод `__iadd__` должен модифицировать собственный набор коэффициентов и возвращать `self`. В классе рациональных чисел мы не стали реализовывать этот метод, так как они неизменяемы, при операции `A+=2` в `A` попадает уже новое рациональное число.

| Input  | Output                                     |
|--|--|
| <code>A = Poly(range(5))</code>              | $4x^4 - 2x^3 + 2x^2 + 3.34x + 1.23$        |
| <code>B = Poly((1.23, 2.34, 0, -5))</code>   | $2x^6 + 4x^4 + 3x^3 + 2x^2 + x$            |
| <code>C = Poly((0, 0, 0, 0, 0, 0, 2))</code> | $2x^6 - 5x^3 + 2.34x + 1.23$               |
| <code>print(A + B)</code>                    | $0$  |
| <code>print(A + C)</code>                    | $2x^6 + 4x^4 - 2x^3 + 2x^2 + 3.34x + 1.23$ |
| <code>print(B + C)</code>                    | $4x^4 + 3x^3 + 2x^2 + x + 3$               |
| <code>print(A + (-A))</code>                 | $4x^4 + 3x^3 + 2x^2 + x + 3$               |
| <code>print(A + B + C)</code>                | $-5x^3 + 2.34x + 3.33$                     |
| <code>print(3 + A)</code>                    | $-5x^3 + 2.34x + 3.33$                     |
| <code>print(A + 3)</code>                    | $2x^6 + 4x^4 - 2x^3 + 2x^2 + 3.34x + 3.46$ |
| <code>print(2.1 + B)</code>                  | $2x^6 + 4x^4 - 2x^3 + 2x^2 + 3.34x + 3.46$ |
| <code>print(B + 2.1)</code>                  | <i>True</i>                                |
| <code>A += 1</code>                          |  |
| <code>B += 1.23</code>                       |  |
| <code>D = C</code>                           |  |
| <code>C += B + A</code>                      |  |
| <code>print(C)</code>                        |  |
| <code>print(D)</code>                        |  |
| <code>print(C is D)</code>                   |  |

Г. Вычитание многочленов

Реализуйте методы для вычитания многочленов и чисел.

| Input  | Output                                     |
|--|--|
| <code>A = Poly(range(5))</code>              | $4x^4 + 8x^3 + 2x^2 - 1.34x - 1.23$        |
| <code>B = Poly((1.23, 2.34, 0, -5))</code>   | $-2x^6 + 4x^4 + 3x^3 + 2x^2 + x$           |
| <code>C = Poly((0, 0, 0, 0, 0, 0, 2))</code> | $-2x^6 - 5x^3 + 2.34x + 1.23$              |
| <code>print(A - B)</code>                    | $0$  |
| <code>print(A - C)</code>                    | $2x^6 + 4x^4 + 8x^3 + 2x^2 - 1.34x - 1.23$ |
| <code>print(B - C)</code>                    | $-4x^4 - 3x^3 - 2x^2 - x + 3$              |
| <code>print(A - (+A))</code>                 | $4x^4 + 3x^3 + 2x^2 + x - 3$               |
| <code>print(A - B + C)</code>                | $5x^3 - 2.34x + 0.87$                      |
| <code>print(3 - A)</code>                    | $-5x^3 + 2.34x - 0.87$                     |
| <code>print(A - 3)</code>                    | $2x^6 + 4x^4 + 8x^3 + 2x^2 - 1.34x - 1.0$  |
| <code>print(2.1 - B)</code>                  | $2x^6 + 4x^4 + 8x^3 + 2x^2 - 1.34x - 1.0$  |
| <code>print(B - 2.1)</code>                  | <i>True</i>                                |
| <code>A -= 1</code>                          |  |
| <code>B -= 1.23</code>                       |  |
| <code>D = C</code>                           |  |
| <code>C -= B - A</code>                      |  |
| <code>print(C)</code>                        |  |
| <code>print(D)</code>                        |  |
| <code>print(C is D)</code>                   |  |

## Н. Умножение многочленов

Реализуйте методы для умножения многочленов и чисел.

| Input   | Output  |
|---|---|
| <pre>A = Poly(range(5)) B = Poly((1.23, 2.34, 0, -5)) C = Poly((0, 0, 0, 0, 0, 0, 2)) print(A * B) print(A * C) print(B * C) print(A * (+A)) print(A * B * C) print(3 * A) print(A * 3) print(2.1 * B) print(B * 2.1) A *= 1 B *= 1.23 D = C C *= B * A print(C) print(D) print(C is D)</pre> | $-20x^7 - 15x^6 - 0.64x^5 + 6.94x^4 + 8.37x^3 + 4.8x^2 + 1.23x$ $8x^{10} + 6x^9 + 4x^8 + 2x^7$ $-10x^9 + 4.68x^7 + 2.46x^6$ $16x^8 + 24x^7 + 25x^6 + 20x^5 + 10x^4 + 4x^3 + x^2$ $-40x^{13} - 30x^{12} - 1.28x^{11} + 13.88x^{10} + 16.74x^9 + 9.6x^8 + 2.46x^7$ $12x^4 + 9x^3 + 6x^2 + 3x$ $12x^4 + 9x^3 + 6x^2 + 3x$ $-10.5x^3 + 4.914x + 2.583$ $-10.5x^3 + 4.914x + 2.583$ $-49.2x^{13} - 36.9x^{12} - 1.574x^{11} + 17.072x^{10} + 20.59x^9 + 11.808x^8 + 3.026x^7$ $-49.2x^{13} - 36.9x^{12} - 1.574x^{11} + 17.072x^{10} + 20.59x^9 + 11.808x^8 + 3.026x^7$ <p><i>True</i></p> |

## I. Возведение в степень

Реализуйте методы для быстрого возведения в степень. Показатель степени — целое неотрицательное число. Должны быть определены операторы `**` для левого операнда типа `Poly`, правого операнда типа `int` (при этом неотрицательное). Должен быть определен оператор `**=` для левого операнда типа `Poly`, правого операнда типа `int`.

| Input  | Output   |
|--|--|
| <pre>A = Poly((1, 1)) B = Poly((2)) C = Poly((1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 2.34, 0, 0, 0, -2)) print(A ** 0) print(A ** 1) print(A ** 2) print(A ** 10) print(B ** 100) print(C ** 3) D = C C **= 3 print(C) print(D) print(C is D) print( 7 * X**10 - 3 * X**5 + (X - 3) * (2 - 5 * X**2) )</pre> | <p>1</p> $x + 1$ $x^2 + 2x + 1$ $x^{10} + 10x^9 + 45x^8 + 120x^7 + 210x^6 + 252x^5 + 210x^4 + 120x^3 + 45x^2 + 10x + 1$ <p>1267650600228229401496703205376</p> $-8x^{36} + 28.08x^{32} - 32.854x^{28} + 24.813x^{24} - 28.08x^{20} + 16.427x^{16} - 6.0x^{12} + 7.02x^8 + 1$ $-8x^{36} + 28.08x^{32} - 32.854x^{28} + 24.813x^{24} - 28.08x^{20} + 16.427x^{16} - 6.0x^{12} + 7.02x^8 + 1$ $-8x^{36} + 28.08x^{32} - 32.854x^{28} + 24.813x^{24} - 28.08x^{20} + 16.427x^{16} - 6.0x^{12} + 7.02x^8 + 1$ <p><i>True</i></p> $7x^{10} - 3x^5 - 5x^3 + 15x^2 + 2x - 6$ |

## J. Вычисление значения многочлена в точке

Реализуйте функцию вычисления значения выражения в точке  $x$ . Если `P` — объект класса `Poly`, `x` — объект типа `int` или `float`, то вычисление многочлена в точке  $x$  производится при помощи перегруженной операции  $P|x$ . Для перегрузки операции  $P|x$  нужно определить метод `__or__` класса `Poly`. Левый операнд имеет тип `Poly`, правый операнд: тип `int` или `float`.

Значение многочлена в точке должно вычисляться по схеме Горнера.

| Input   | Output   |
|---|--|
| <pre>A = Poly(range(5)) B = Poly((1, 1)) ** 10 print(A   1) print(A   -1.0) print(B   0) print(B   1) print(B   -1)</pre> | <p>10</p> <p>2.0</p> <p>1</p> <p>1024</p> <p>0</p> <p>0</p> <p>1</p> <p>-1</p> |

### К. Итератор по коэффициентам

Реализуйте метод-генератор `__iter__`, по очереди выдающий все коэффициенты, начиная с нулевого.

| Input   | Output  |
|---|---|
| <pre>A = Poly(range(10)) print([x ** 2 for x in A]) print(*A)</pre> | <pre>[0, 1, 4, 9, 16, 25, 36, 49, 64, 81] 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9</pre> |

### Л. Добавление поддержки класса *Fraction*

Добавьте во все методы поддержку встроенного в Python класса `Fraction`.

В методе `__str__` выводите дроби со знаменателем, не равным 1 в скобках (3/4). Дроби, со знаменателем, равным 1 выводите как целое.

| Input  |
|--|
| <pre>A = Poly((1, 1.2, Fraction(5, -2), 0, Fraction('-1.2'))) B = A ** 2 - 2 * A print(A) print(B)</pre> |

| Output  |
|---|
| <pre>-(6/5)x<sup>2</sup> - (5/2)x<sup>2</sup> + 1.2x + 1 (36/25)x<sup>8</sup> + 6x<sup>6</sup> - 2.88x<sup>5</sup> + 6.25x<sup>4</sup> - 6.0x<sup>3</sup> + 1.44x<sup>2</sup> - 1</pre> |

### М. Деление многочленов с остатком: *divmod*

Реализуйте деление многочленов с остатком.

Пусть даны два многочлена  $A$  и  $B$ . При делении многочлена  $A$  на многочлен  $B$  получается два многочлена  $Q$  (частное) и  $R$  (остаток) такие, что  $A = Q * B + R$ , при этом  $deg(R) < deg(B)$ . Для нахождения частного и остатка используется алгоритм деления “в столбик”.

Необходимо реализовать метод `__divmod__(self, other)` — возвращает кортеж из двух элементов: частного и остатка. Для вызова используется `divmod(a, b)`.

Если в процессе деления возникает деление целого числа на целое, то результат деления должен иметь тип `Fraction`.

| Input  |
|--|
| <pre>A = Poly((1, 1)) ** 5 B = Poly((1, 1)) C = Poly((1, -1, 1)) print('{} = ({})*({}) + ({}).format(A, B, *divmod(A, B)) print('{} = ({})*({}) + ({}).format(A, C, *divmod(A, C)) print('{} = ({})*({}) + ({}).format(B, A, *divmod(B, A)) print('{} = ({})*({}) + ({}).format(B, 2, *divmod(B, 2))</pre> |

| Output   |
|--|
| <pre>(x<sup>5</sup> + 5x<sup>4</sup> + 10x<sup>3</sup> + 10x<sup>2</sup> + 5x + 1) = (x + 1) * (x<sup>4</sup> + 4x<sup>3</sup> + 6x<sup>2</sup> + 4x + 1) + (0) (x<sup>5</sup> + 5x<sup>4</sup> + 10x<sup>3</sup> + 10x<sup>2</sup> + 5x + 1) = (x<sup>2</sup> - x + 1) * (x<sup>3</sup> + 6x<sup>2</sup> + 15x + 19) + (9x - 18) (x + 1) = (x<sup>5</sup> + 5x<sup>4</sup> + 10x<sup>3</sup> + 10x<sup>2</sup> + 5x + 1) * (0) + (x + 1) (x + 1) = (2) * ((1/2)x + (1/2)) + (0)</pre> |

N. Деление многочленов с остатком: всё остальное

Необходимо реализовать:

- метод `__divmod__(self, other)` — возвращает кортеж из двух элементов: частного и остатка. Для вызова используется `divmod(a, b)`.
- метод `__rdivmod__(self, other)` — вызывается при делении числа на многочлен.
- операторы `//` и `%` для операндов типа `Poly`, `int`, `float`, `Fraction` при этом хотя бы один операнд имеет тип `Poly`.
- операторы `//=` и `%=` для левого операнда типа `Poly`, правого операнда типа `Poly`, `int`, `float`, `Fraction`.

| Input  | Output   |
|--|--|
| <pre>A = Poly((1, 1)) ** 5 B = Poly((1, 1)) C = Poly((1, -1, 1)) print(A // B) print(B // A) print(A % C) print(C % A) A //= B print(A) A %= C print(A) print('{} = ({})*({}) + ({}).format(2, A, *divmod(2, A))</pre> | <pre><math>x^4 + 4x^3 + 6x^2 + 4x + 1</math> 0 <math>9x - 18</math> <math>x^2 - x + 1</math> <math>x^4 + 4x^3 + 6x^2 + 4x + 1</math> <math>9x - 9</math> <math>(2) = (9x - 9) * (0) + (2)</math></pre> |

O. Определение длины многочлена и доступ к коэффициентам

Необходимо реализовать функцию определение длины многочлена `len(P)` и возможности чтения и изменения коэффициентов по индексу `P[i]`.

Для определения длины объекта необходимо определить метод `__len__(self)`. Данный метод должен возвращать длину списка коэффициентов, т.е. степень многочлена + 1.

Для возможности чтения значения коэффициента многочлена `P[i]` необходимо определить метод `P.__getitem__(self, i)`. Если значение `i` не является целым, необходимо генерировать исключение `IndexError` при помощи инструкции `raise IndexError()`. Исключение `IndexError` необходимо генерировать и в случае, когда  $i < 0$ .

Для возможности присваивания коэффициенту многочлена нового значения `val` необходимо определить метод `P.__setitem__(self, i, val)`. При этом если  $i \geq \text{len}(P)$  необходимо “расширить” список коэффициентов до нужного значения, при  $i < 0$  необходимо генерировать исключение `IndexError`.

| Input  | Output                          |
|--|---------------------------------|
| <pre>A = Poly((1, 1)) ** 20 print(len(A)) print(A[0], A[1], A[2], A[10]) print(A[100])</pre> | <pre>21 1 20 190 184756 0</pre> |

P. Композиция многочленов

Необходимо реализовать операцию композиции многочленов: если `P` и `Q` — объекты класса `Poly`, то `P(Q)` должно возвращать объект класса `Poly`, являющийся композицией многочленов.

Для этого необходимо перегрузить определить метод `__call__(self, x)`. Если `P` — объект класса `Poly`, то при использовании объекта `P`, как вызова функции `P(x)` будет вызван метод `P.__call__(x)`.

Метод `P.__call__(x)` должен возвращать значение многочлена в точке `x`, если `x` является объектом классов `int`, `float`, `Fraction`; если же `x` является объектом класса `Poly`, то метод `__call__` должен возвращать композицию многочленов.

| Input   | Output   |
|---|--|
| <pre>A = Poly((1, 1)) B = A(A) print(B) print((A**2)(A**2)) print((A**10)(1))</pre> | <pre><math>x + 2</math> <math>x^4 + 4x^3 + 8x^2 + 8x + 4</math> 1024</pre> |

Q. *Рациональные корни многочлена*

Реализуйте метод `rational_roots`, возвращающий отсортированный по неубыванию список рациональных корней многочлена с учётом кратности.

Если какой-либо коэффициент имеет тип, отличный от `int` или `Fraction`, то необходимо взвести ошибку `TypeError()`.

| Input   |
|---|
| <pre>print((X - 1) * (X - Fraction(3, 7)) * (X ** 2 + 2 * X + 2)).rational_roots() print(Poly((Fraction(9, 49), Fraction(-60, 49),             Fraction(142, 49), Fraction(-20, 7), 1)).rational_roots())</pre> |

| Output  |
|---|
| <pre>[Fraction(3, 7), 1] [Fraction(3, 7), Fraction(3, 7), 1, 1]</pre> |

R. *Алгоритм Евклида*

Реализуйте функцию `pgcd(a, b)`, возвращающую НОД двух многочленов. Старший коэффициент НОДа должен быть равен 1. Если какой-либо коэффициент имеет тип, отличный от `int`, `Fraction`, то необходимо взвести ошибку `TypeError()`.

| Input   | Output           |
|---|------------------|
| <pre>print(pgcd((X + 1)**10, (X + 1) * (X + 2)**2))</pre> | <pre>X + 1</pre> |

Список методов, использующихся для перегрузки стандартных операций:

### *Операторы сравнения*

| Метод                            | Использование                 |
|----------------------------------|-------------------------------|
| <code>__le__(self, other)</code> | <code>self &lt; other</code>  |
| <code>__le__(self, other)</code> | <code>self &lt;= other</code> |
| <code>__eq__(self, other)</code> | <code>self == other</code>    |
| <code>__ne__(self, other)</code> | <code>self != other</code>    |
| <code>__gt__(self, other)</code> | <code>self &gt; other</code>  |
| <code>__ge__(self, other)</code> | <code>self &gt;= other</code> |

### *Сложение*

| Метод                              | Использование              |
|------------------------------------|----------------------------|
| <code>__add__(self, other)</code>  | <code>self + other</code>  |
| <code>__radd__(self, other)</code> | <code>other + self</code>  |
| <code>__iadd__(self, other)</code> | <code>self += other</code> |

### *Вычитание*

| Метод                              | Использование              |
|------------------------------------|----------------------------|
| <code>__sub__(self, other)</code>  | <code>self - other</code>  |
| <code>__rsub__(self, other)</code> | <code>other - self</code>  |
| <code>__isub__(self, other)</code> | <code>self -= other</code> |

### *Умножение*

| Метод                              | Использование              |
|------------------------------------|----------------------------|
| <code>__mul__(self, other)</code>  | <code>self * other</code>  |
| <code>__rmul__(self, other)</code> | <code>other * self</code>  |
| <code>__imul__(self, other)</code> | <code>self *= other</code> |

### *Деление*

| Метод                                  | Использование              |
|--|----------------------------|
| <code>__truediv__(self, other)</code>  | <code>self / other</code>  |
| <code>__rtruediv__(self, other)</code> | <code>other / self</code>  |
| <code>__itruediv__(self, other)</code> | <code>self /= other</code> |

### *Целочисленное деление*

| Метод                                   | Использование                    |
|---|----------------------------------|
| <code>__floordiv__(self, other)</code>  | <code>self // other</code>       |
| <code>__rfloordiv__(self, other)</code> | <code>other // self</code>       |
| <code>__ifloordiv__(self, other)</code> | <code>self //= other</code>      |
| <code>__divmod__(self, other)</code>    | <code>divmod(self, other)</code> |

### *Остаток*

| Метод                              | Использование              |
|------------------------------------|----------------------------|
| <code>__mod__(self, other)</code>  | <code>self % other</code>  |
| <code>__rmod__(self, other)</code> | <code>other % self</code>  |
| <code>__imod__(self, other)</code> | <code>self %= other</code> |

### *Возведение в степень*

| Метод                              | Использование               |
|------------------------------------|-----------------------------|
| <code>__pow__(self, other)</code>  | <code>self ** other</code>  |
| <code>__rpow__(self, other)</code> | <code>other ** self</code>  |
| <code>__ipow__(self, other)</code> | <code>self **= other</code> |

### *Отрицание, модуль*

| Метод                             | Использование          |
|-----------------------------------|------------------------|
| <code>__pos__(self, other)</code> | <code>+self</code>     |
| <code>__neg__(self, other)</code> | <code>-self</code>     |
| <code>__abs__(self, other)</code> | <code>abs(self)</code> |