OOPython

Задача 3. Численное интегрирование.

1. Создать иерархию классов (абстрактный родительский класс (**AbstractIntegral)** + классы наследники (**<methodName>Integral)**) для реализации вычислений по следующим методам численного интегрирования:
   - метод левых прямоугольников
   - метод правых прямоугольников
   - метод средних прямоугольников
   - метод трапеций
   - метод Симпсона 4-го порядка точности

   В абстрактный класс поместить общие для всех методов численного интегрирования поля и методы. В классах наследниках реализовать только те поля и методы, которыми конкретный метод численного интегрирования отличается от других. **(см. пример в lecture_7.ipynb).**

   Критерий корректности реализации иерархии – отсутствие повторений кода в определениях классов.

   Подсказка: для вычислений с использованием $\forall$ метода численного интегрирования справедлива общая формула:

   $$I_{num} = \sum_{i=0}^{N} c_i f\left(x_i\right)$$

   в которой $\left\{x_i\right\}_{i=0}^{N}$ – множество точек сетки на отрезке интегрирования, $\left\{c_i\right\}_{i=0}^{N}$ – список коэффициентов формулы конкретного метода, ассоциированных с соответствующими узлами сетки.

2. Тестирование: с помощью реализованных классов вычислить значения определенных интегралов с шагами численного интегрирования $h_n = \dfrac{1}{2^n}$, $n = \overline{0,14}$ на отрезке $[0;2]$ от следующих подынтегральных функций:

   - $f\left(x\right) = \dfrac{5}{2+3x^2}$
   - $f\left(x\right) = \dfrac{2}{5+\cos\left(x\right)}$
   - $f\left(x\right) = \sqrt[3]{3+4x^2}$
   - $f\left(x\right) = \dfrac{2}{\sqrt{\pi}} \exp\left(-x^2\right)$

- $f(x) = \frac{\ln(x+2)}{x+2}$

$\forall$ функции построить графики погрешности вычислений интеграла по формулам всех методов в первом списке в зависимости от шага численного интегрирования (в логарифмическом масштабе, аналогично **Задаче 2**).