

# 20 Python基礎

## mathモジュール

<https://docs.python.org/ja/3.9/library/math.html>

### 練習

#### (1) 三角形の座標を用いた計算

- 2次元平面上で三角形の頂点の座標が与えられた場合に、三角形の面積を計算するプログラムを作成する  
以下の条件に従ってプログラムを作成してください（ren1\_1.py）
  - mathモジュールの必要な機能をインポートする
  - 座標を扱うクラスを作成する
  - 与えられた座標を使って各辺の長さを計算する関数を作成する
  - 三角形の面積を計算する関数を作成する
  - ユーザーから三角形の頂点の座標を受け取り、計算結果を出力する
    - 比較的、いろいろな入力を受け処理できるようにする

#### 【実行結果】OKな場合

```
$ python ren1_1.py
座標を入力してください x,y=0,0
入力された座標は (0.0, 0.0) です。処理を続行します。
座標を入力してください x,y=4 0
入力された座標は (4.0, 0.0) です。処理を続行します。
座標を入力してください x,y=0 3
入力された座標は (0.0, 3.0) です。処理を続行します。
三角形の面積=6.0
```

#### 【実行結果】入力NGな場合

```
$ python ren1_1.py
座標を入力してください x,y=1-2
入力が正しい形式ではありません。再度入力してください。
座標を入力してください x,y=1,2,3
入力が正しい形式ではありません。再度入力してください。
座標を入力してください x,y=
```

## 【作業の手順】

- 作成に必要となりそうなモジュール・メソッドを調査する
- （面積を求める方法の）アルゴリズムに関して調査する
- クラスの構成を考える（設計する）
- プロトタイプを作成し、アルゴリズム、流れの検証を行う
- エラー処理を考慮し、対策を付加する
- 生成AIもしくは対人にて、コードレビューを行ない、問題点があれば修正する

## (2) 数学アルゴリズムの実装

- Taylor展開（Maclaurin級数）を使用して、 $\sin(x)$ の近似値を計算するプログラムを作成する  
以下の条件に従ってプログラムを作成してください（ren1\_2.py）
  - ユーザーから角度（度数法）を入力として受け取る
  - $n$ 次までのTaylor展開を用いて $\sin(x)$ を計算する
  - 結果を `math.sin()` と比較して誤差を表示する
- Taylor（テイラー）展開（マクローリン展開）について調べ、理解してください

<https://ja.wikipedia.org/wiki/%E3%83%86%E3%82%A4%E3%83%A9%E3%83%BC%E5%B1%95%E9%96%8B>

- 多項式の微分については、復習・学習を行っておくと良いです
- 計算する次数を上げていくと、精度が高くなっていくのを確認してください

## 【実行結果】

```
角度（度）を入力してください: 30
Taylor展開の次数を入力してください: 5
近似値(1): 0.49967417939436376
近似値(2): 0.5000021325887924
近似値(3): 0.4999999918690232
近似値(4): 0.5000000000202799
近似値(5): 0.4999999999999643
真値: 0.4999999999999994
誤差: 3.5638159090467525e-14
```

```
角度（度）を入力してください: 45
Taylor展開の次数を入力してください: 9
近似値(1): 0.7046526512091675
近似値(2): 0.7071430457793603
近似値(3): 0.7071064695751781
近似値(4): 0.7071067829368671
近似値(5): 0.7071067811796194
近似値(6): 0.7071067811865679
近似値(7): 0.7071067811865475
近似値(8): 0.7071067811865475
近似値(9): 0.7071067811865475
真値: 0.7071067811865475
誤差: 0.0
```

### (3) 無限級数の計算

- 以下の式で表される計算を行ないます。
  - 無限に発散し、公式はありません。

$$\sum_{x=1}^{\infty} \frac{1}{x} = \infty$$

- N=100000の時の答えを、なるべく正確に求めてください。(ren1\_3.py)
  - デフォルトの桁数
  - 高精度の場合、ほぼ100桁でOK

$$\sum_{x=1}^{N=100000} \frac{1}{x} = ?$$

#### 【実行結果】

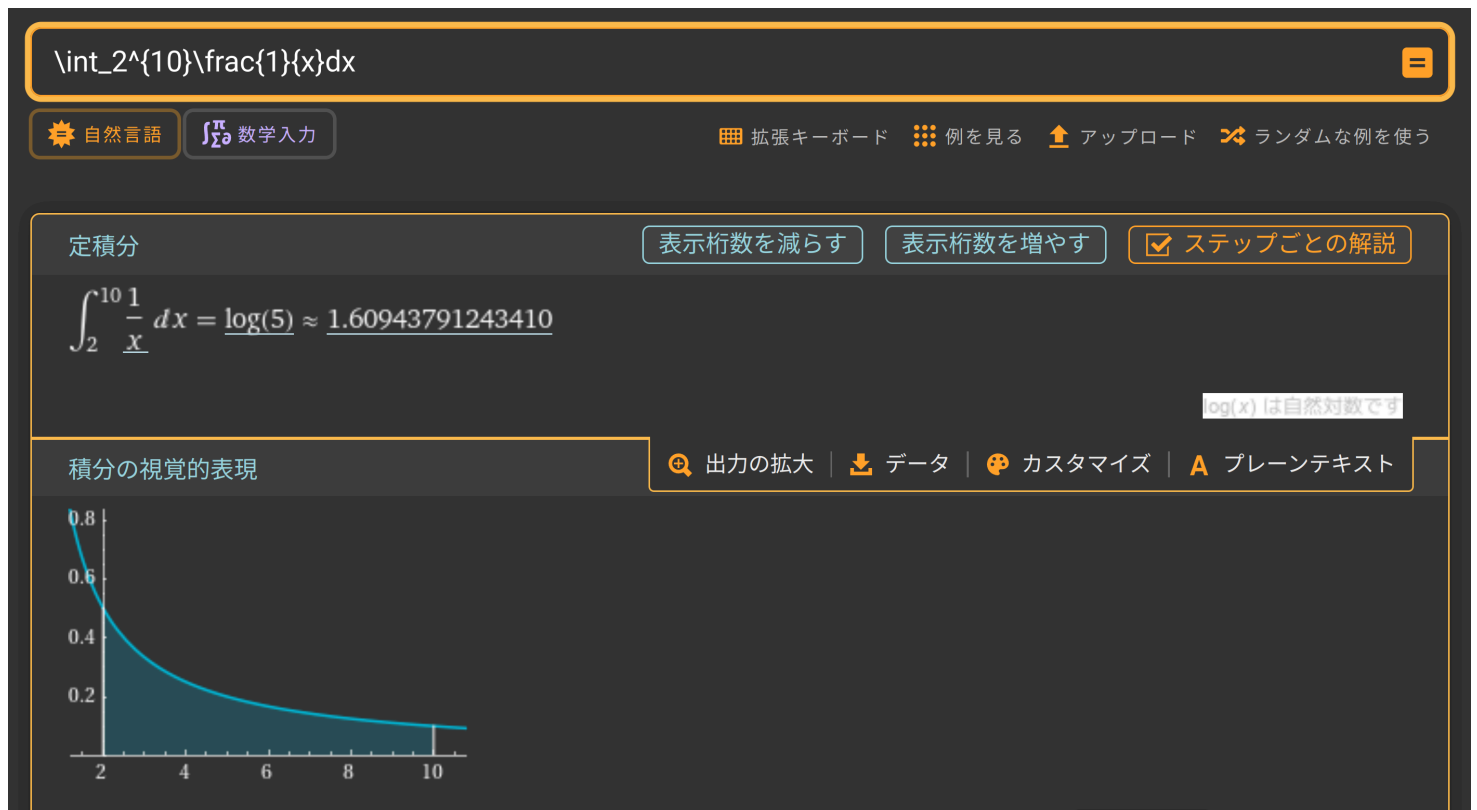
```
合計: 12.090146129863408
合計:
12.09014612986342794736321936350421950079369894178220110162752941593818198228230919443164
900701935233
```

### (4) 積分の近似計算

- 以下の定積分を計算する

$$\int_2^{10} \frac{1}{x} dx$$

- 上記の意味は関数  $f(x) = \frac{1}{x}$  として、 $x=2\sim 10$ の間の面積を求めるという意味になる。



- 以下の方法でプログラムを作成してください。(ren1\_4.py)
  - 矩形近似（長方形を足し合わせる方法）
  - 台形公式を用いた近似（台形の面積の合計）
  - シンプソン公式を用いた近似（2次曲線で近似）
- それぞれの方法と、真値（上記の $\log(5)$ ）と比較してください。