

VII 「コンピュータによる数学演習」

担当：星健夫

本テーマ(*0)では、プログラム言語 Python を用いて、ノート PC による実習を行う(*1)。当日までに以下の事前準備を行い、当日は PC を持参すること。Python 実行には、各自ノート PC 上での「Google Colaboratory」(*2)を前提とする(*3)。ネット経由での実行になるため、ネット接続が必須である。Python には Python2 と Python3 があるが、Python3 を前提とする。

(*0) 本テーマのサポートウェブページ：<http://www.damp.tottori-u.ac.jp/~hoshi/ex.html>

(*1) Python は、人工知能(AI)など、先端分野で活用されるプログラミング言語である。現在では世界最高の活動指数を示している(PYPL ランキングによる：<http://pypl.github.io/PYPL.html>)。参考：Python が Java を抜く(2018 年 5 月 15 日；<https://news.mynavi.jp/article/20180515-630398/>)

(*2) Google Colaboratory 公式 URL：<https://colab.research.google.com/>

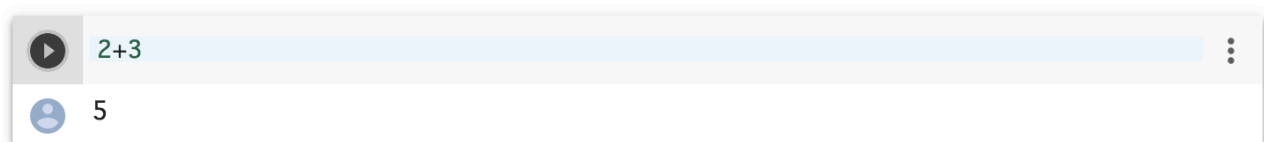
(*3) Python 実行が可能なら、Google Colaboratory 以外を使っても良い。すでに Python 環境を使っている場合などは、それを利用して良い(ただし講義ではサポートしない)。なお、よく使われる無償 Python 環境として、Anaconda(<https://www.anaconda.com/>)がある。Google Colaboratory と違って各自 PC にソフトをインストールするので、ネット接続が不要である。

A. 事前準備その 1：必要ソフトなどの準備

- ・(作業 A-1) Gmail アカウント(<https://www.google.com/gmail/>)を取得する。すでに取得している者は、それを用いても良い。
- ・(作業 A-2) Web ブラウザ Chrome (https://www.google.com/intl/ja_ALL/chrome/)をインストールする。すでに取得している者は、作業不要。

B. 事前準備その 2：Python 環境の実行テスト

- ・(作業 B-1) Chrome で公式 URL(*2)にアクセスする。
- ・(作業 B-2) 画面左上の「コード」をクリックする。入力行(左側に「三角」がある行)が出現する。
- ・(作業 B-3) 足し算の実行：入力行に「2+3」と入力し、「三角」印をクリックする。次の行に答(「5」)が出る。注：全て半角文字で入力する(全角文字は用いない)。



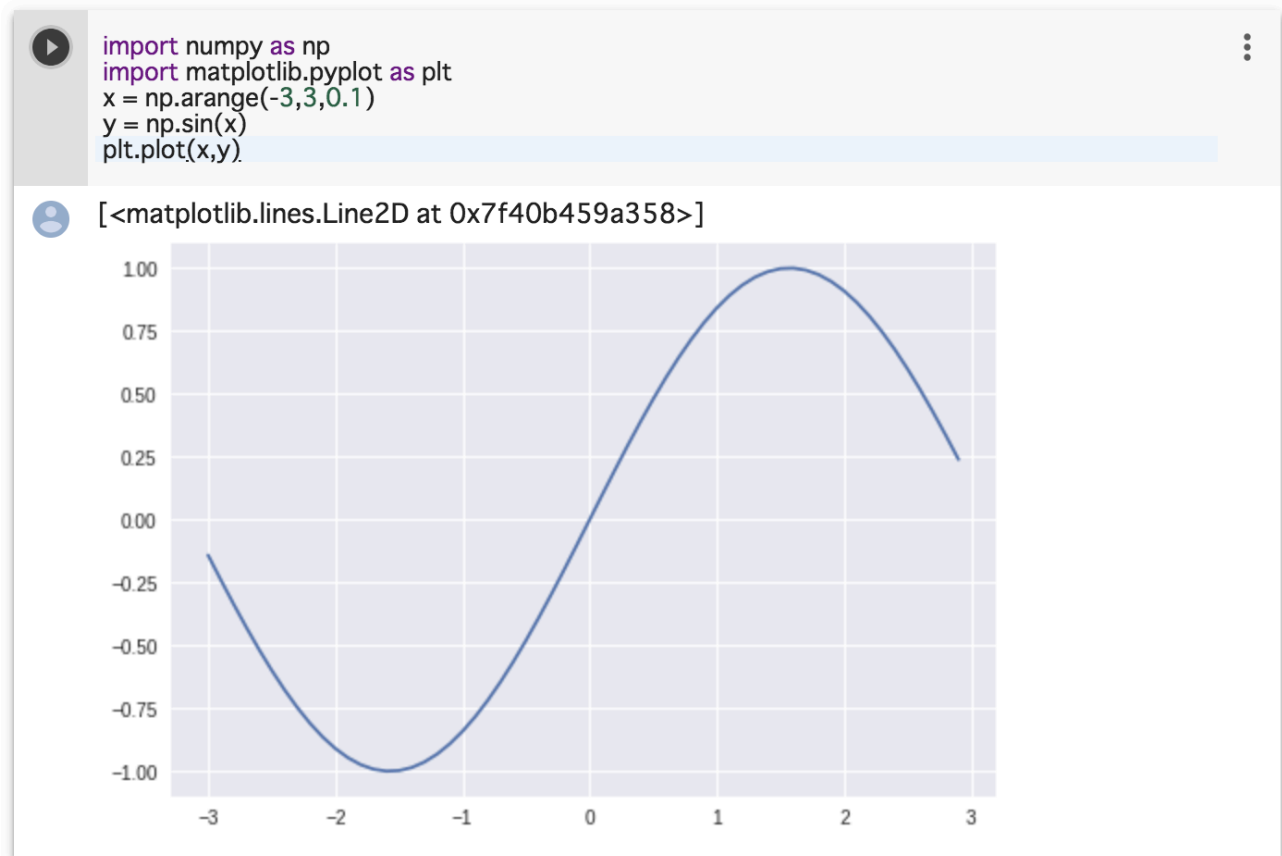
- ・（作業 B-4）円周率 π の表示：入力行を「import numpy as np」と上書きし、リターンキーをおす。次行に「np.pi」を入力し、「三角」印をクリックする。次の行に円周率が出る。

```
import numpy as np
np.pi
```

3.141592653589793

- ・（作業 B-5）三角関数 $y = \sin x$ ($-3 < x < 3$) の描画：以下のプログラムを入力する。

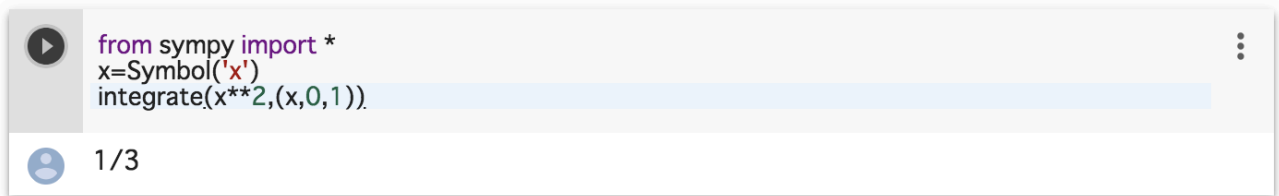
```
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
x = np.arange(-3, 3, 0.1)
y = np.sin(x)
plt.plot(x, y)
```



- ・（作業 B-6）積分の数式処理：下記積分を実行する：

$$\int_0^1 x^2 dx = \frac{1}{3}$$

```
from sympy import *
x=Symbol('x')
integrate(x**2, (x, 0, 1))
```



- ・（作業 B-7）前コードの最終行を「`integrate(x**2, x)`」に置き換えて実行する。何が起こるか？

- ・（作業 B-8）分数演算： $(1/2)+(1/3)=(5/6)$ を実行する。答えは分数で表示される。

```
from sympy import *
x=Rational(1,2)
y=Rational(1,3)
x+y
```

- ・（作業 B-9）前コードの最終行を「`float(x+y)`」に置き換えて実行する。何が起こるか？

・「Google Colaboratory」の使い方の詳細は、本科目で扱わない。ネットに多数の資料があるので、適時、参照すること（「ネットから必要な情報を取得する」ことも、本演習の一部である）。例えば、以下：

Google Colaboratory を使えばブラウザ上で Python の実行環境が簡単に手に入る（タダケンの Enjoy Tech）

<https://tadaken3.hatenablog.jp/entry/first-step-colabratory>

インストール不要で無料で使える最強 Python 環境 Colaboratory を使ってみよう（マイナビニュース）

<https://news.mynavi.jp/article/zeropython-26/>

C. 当日作業・・・当日配布の補助プリントで説明する。以下の参考問題に類似した演習などを行う。

参考問題・・・Python で以下を実行せよ。やり方はウェブなどで調べよ。（ヒント：（作業 B-6）と同様に、「SymPy」というモジュールを使う）。(a) 関数 $\sin x$ を x で微分せよ。(b) 以下の連立 1 次方程式を解け： $3x + 5y = 29, x + y = 7$ 。注：補助プリントは、サポートウェブページ(*0)でも配布する。

参考：

Python, SymPy の使い方（因数分解、方程式、微分積分など）(note.nkmk.me)

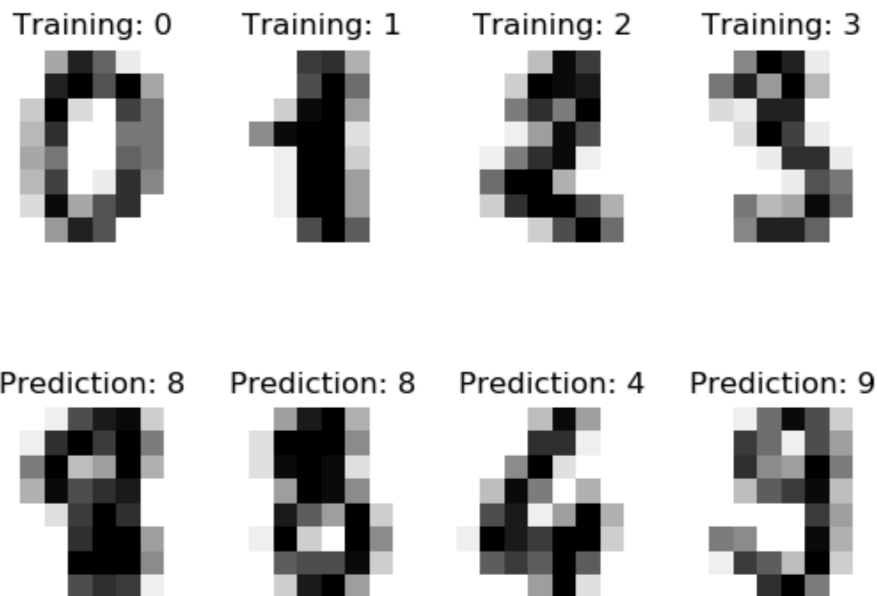
<https://note.nkmk.me/python-sympy-factorization-solve-equation/>

Sympy：Python での代数計算（Scipy Lecture Notes）

<http://www.turbare.net/transl/scipy-lecture-notes/packages/sympy.html>

D. レポート課題・・・問題を最低2題設定し、Pythonで解け。（Bにあげたような）簡単な問題でも良いが、レベルの高い問題を高評価となる。また、オリジナリティがあるレポートを高評価とする（逆にいうと、類似レポートが多数提出された場合は、非常に低評価となる）。プログラムと実行結果のみならず、内容の説明も入れること（例えば、（作業 B-6）であれば、分数計算： $(1/2)+(1/3)=(5/6)$ ）。ウェブなどを参照しても良いが、参照した場合は参照元情報（URL など）を明記すること。詳細は、当日説明する。

例：人工知能への応用「手書き文字の認識」



出典：Recognizing hand-written digits

https://scikit-learn.org/stable/auto_examples/classification/plot_digits_classification.html