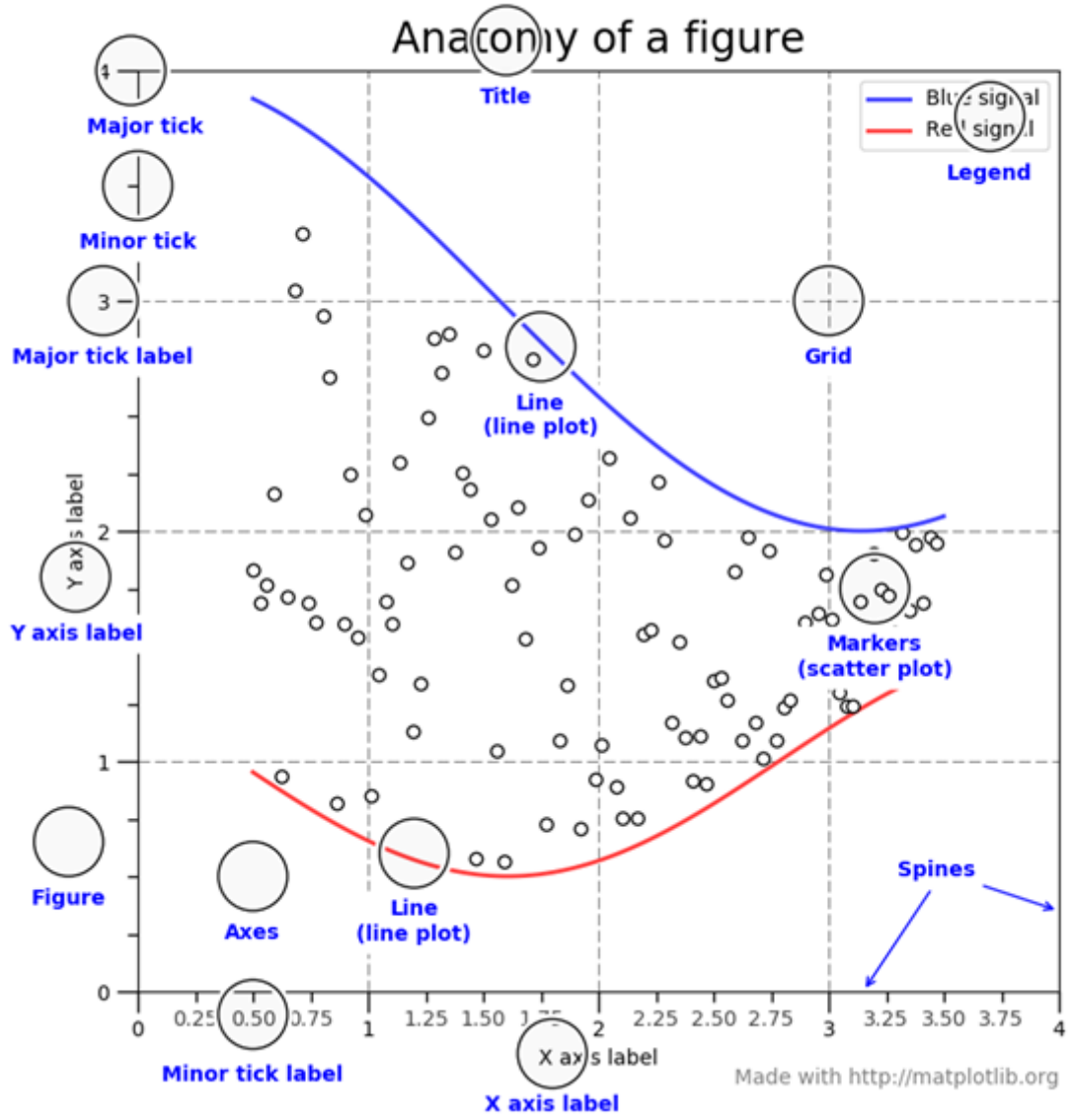
Matplotlib część 1

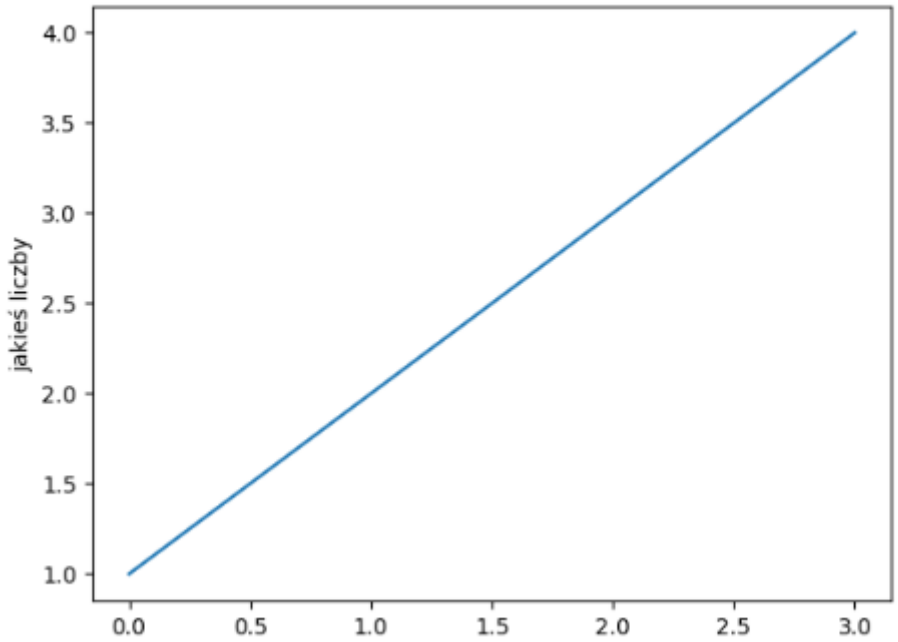
1. Wprowadzenie

Na początku warto zapoznać się z nazewnictwem (angielskim) elementów, z których składa się widok wykresu. Poniższa grafika pozwoli na ich identyfikację i możliwość dostosowania wykresu do założeń lub potrzeb danego zadania/problemu




Listing 1 – pierwszy prosty wykres liniowy

```
import matplotlib.pyplot as plt

#bardzo prosty wykres liniowy
plt.plot([1, 2, 3, 4])
plt.ylabel('jakieś liczby')
plt.show()
```

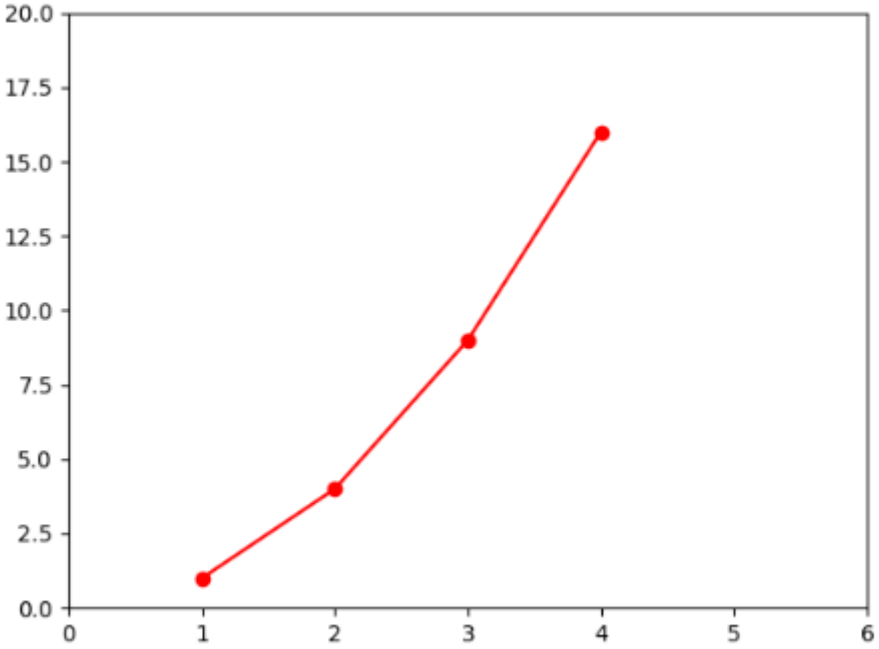


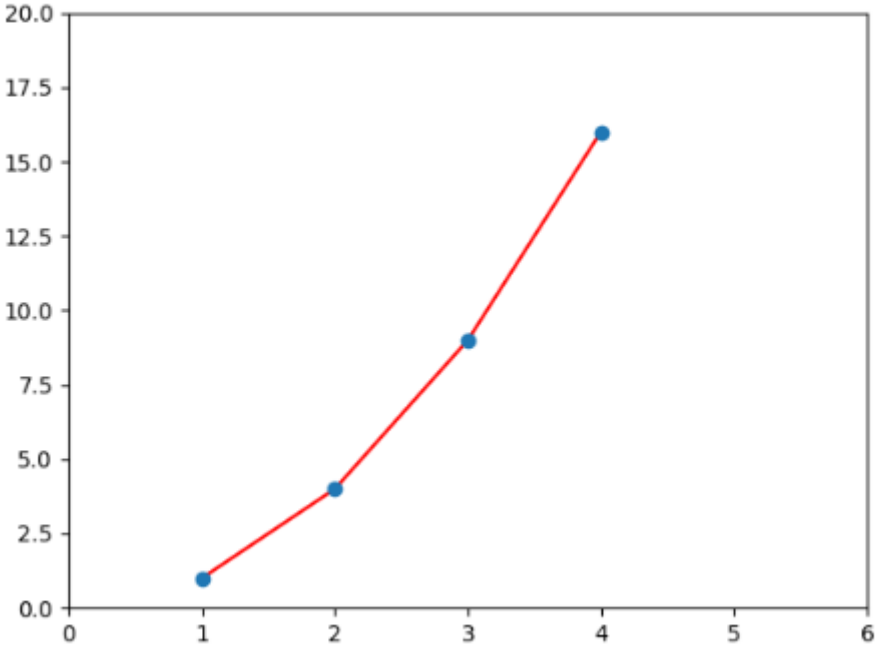

Wektor przekazanych wartości to oś Y, a oś X została wygenerowana automatycznie i tutaj dla wartości z wektora Y przyjmuje po prostu wartość indeksu z tej listy czyli dla wartości 1 przyjmuje wartość 0 itd. . Nie jest to zbyt przydatne w tym konkretnym przypadku.

2. Style wykresów.

Listing 2

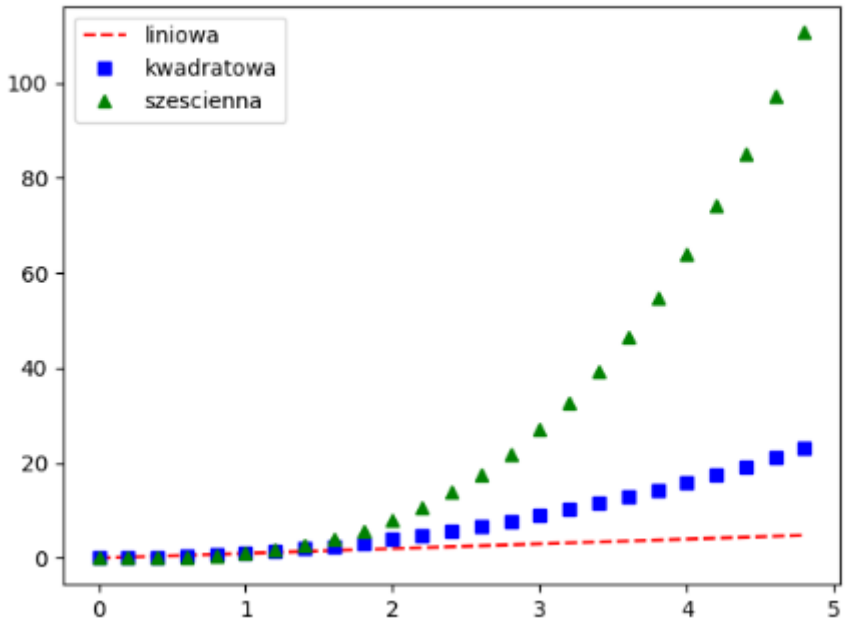
```
import matplotlib.pyplot as plt

#przekazujemy dwa wektory wartości, najpierw dla wektora x,
następnie dla wektora y
#dodatkowo mamy tutaj przekazywany parametr w postaci stringa,
który określa styl wykresu
#dla pełnej listy sprawdź dokumentację pod adresem
#https://matplotlib.org/api/_as_gen/matplotlib.pyplot.plot.htm
l#matplotlib.pyplot.plot
plt.plot([1, 2, 3, 4], [1, 4, 9, 16], 'ro-')
#tutaj określamy listę parametrów w postaci [xmin, xmax, ymin,
ymax]
plt.axis([0, 6, 0, 20])
plt.show()

#możemy też ustawić różne kolory dla poszczególnych elementów
nakładając na siebie dwa wykresy
plt.plot([1, 2, 3, 4], [1, 4, 9, 16], 'r')
plt.plot([1, 2, 3, 4], [1, 4, 9, 16], 'o')

plt.axis([0, 6, 0, 20])
plt.show()
```


20.0
17.5
15.0
12.5
10.0
7.5
5.0
2.5
0.0
0
1
2
3
4
5
6


20.0
17.5
15.0
12.5
10.0
7.5
5.0
2.5
0.0
0
1
2
3
4
5
6

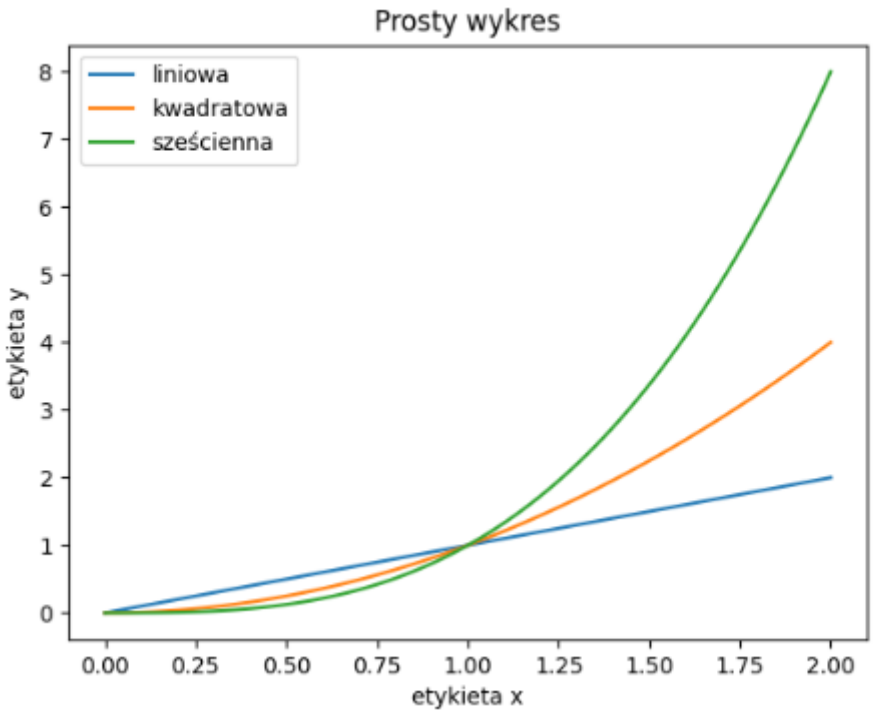
Listing 3

```
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt

#bazowy wektor wartości
t = np.arange(0., 5., 0.2)

#za pomocą pojedynczego wywołania funkcji plot() możemy
wygenerować wiele wykresów na jednym płótnie (ang. canvas)
#każdorazowo podając niezbędne wartości: wartości dla osi x,
wartości dla osi y, styl wykresu, ...
plt.plot(t, t, 'r--', t, t**2, 'bs', t, t**3, 'g^')
plt.legend(labels=['liniowa', 'kwadratowa', 'szescienna'])
plt.show()
```



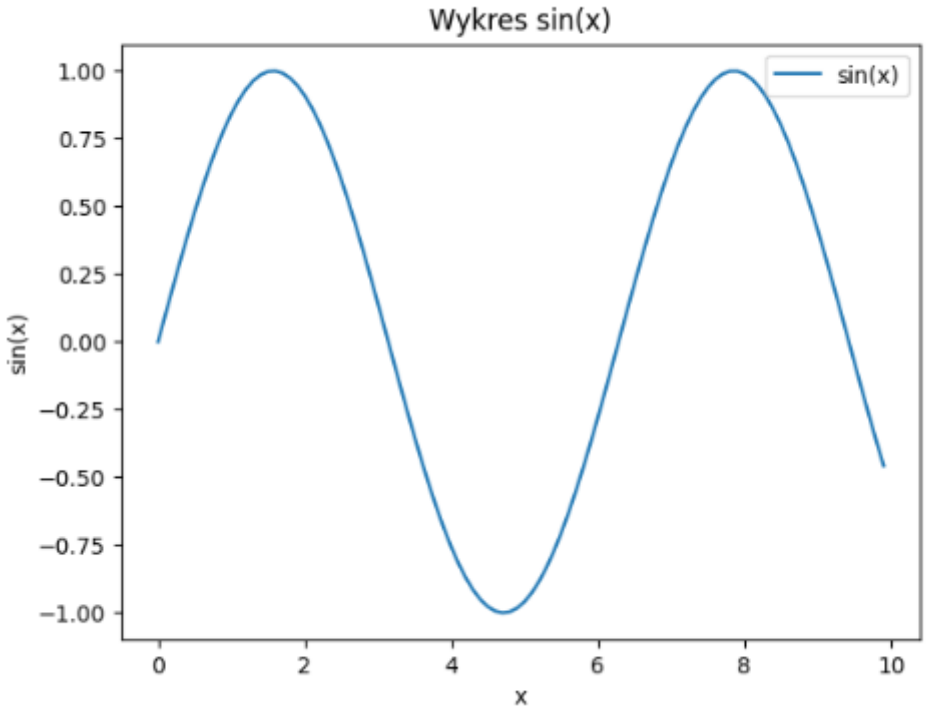
Listing 4

```
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
from PIL import Image


x = np.linspace(0, 2, 100)

#wykresy mogą być też dodawane do płótna definicja po
definicji zamiast w pojedynczym wywołaniu funkcji
plot()
#tutaj użyty został również parametr label, który
określa etykietę danego wykresu w legendzie
plt.plot(x, x, label="liniowa")
plt.plot(x, x**2, label="kwadratowa")
plt.plot(x, x**3, label="sześcienna")

#etykiety osi
plt.xlabel('etykieta x')
plt.ylabel("etykieta y")

#tytuł wykresu
plt.title("Prosty wykres")

#włączamy pokazanie legendy
plt.legend()
plt.savefig('wykres matplot.png')

plt.show()
im1 = Image.open('wykres matplot.png')
im1 = im1.convert('RGB')
im1.save('nowy.jpg')
```


Prosty wykres
liniowa
kwadratowa
sześcienna
etykieta y
etykieta x
0
1
2
3
4
5
6
7
8
0.00
0.25
0.50
0.75
1.00
1.25
1.50
1.75
2.00

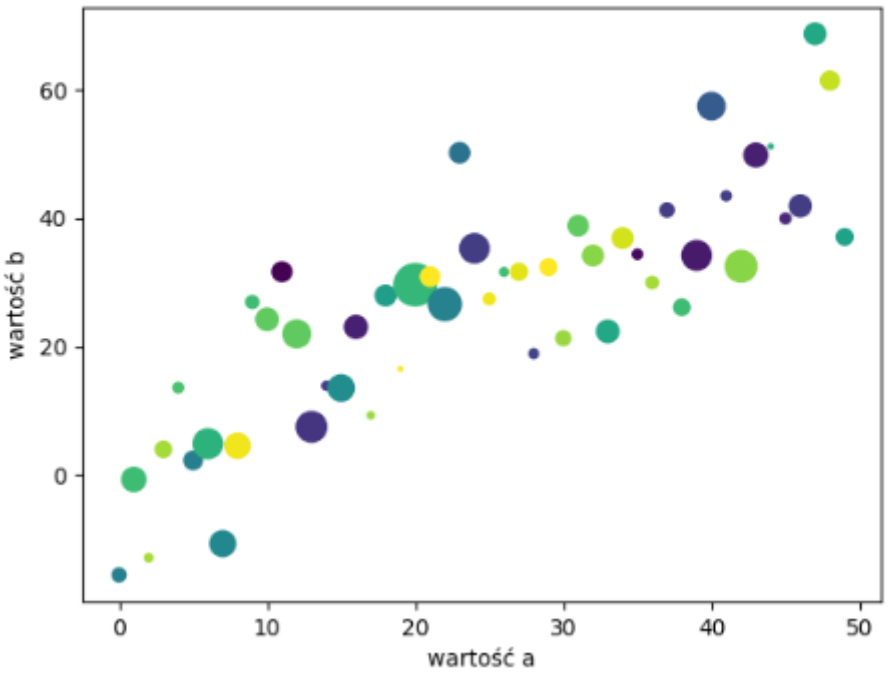
Listing 5

```
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt

x = np.arange(0, 10, 0.1)
s = np.sin(x)
plt.plot(x, s, label="sin(x)")

#etykieta osi
plt.xlabel('x')
plt.ylabel('sin(x)')

#tytuł wykresu
plt.title('Wykres sin(x)')

#umieszczamy legendę na wykresie
plt.legend()

plt.show()
```



Listing 6

```
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt

#dane w postaci słownika, ale równie dobrze może to być Pandas
DataFrame

data = {'a': np.arange(50),
        'c': np.random.randint(0, 50, 50),
        'd': np.random.randn(50)}
data['b'] = data['a'] + 10 * np.random.randn(50)
data['d'] = np.abs(data['d']) * 100

#aby w ten sposób przekazać parametry wykresu należy dodać
niezbędny parametr data, który zawiera dane dostępne poprzez
etykiety
#to oznacza, że 'a' jest równoważne data['a'] itd. Parametr c
to skrót od color, tutaj przekazywany w formie wektora
#wartości kolorów dla każdej kolejnej wartości wykresu.
Parametr s to scale - określa rozmiar, w tym przypadku punktu,
dla
#każdej kolejnej wartości wektora wykresu. Reasumując dla
pierwszego punktu wykresu będą brane poniższe wartości
print(f"a={data['a'][0]}, b={data['b'][0]}, c={data['c'][0]},
d={data['d'][0]}")
plt.scatter('a', 'b', c='c', s='d', data=data)
plt.xlabel('wartość a')
plt.ylabel('wartość b')
plt.show()
```



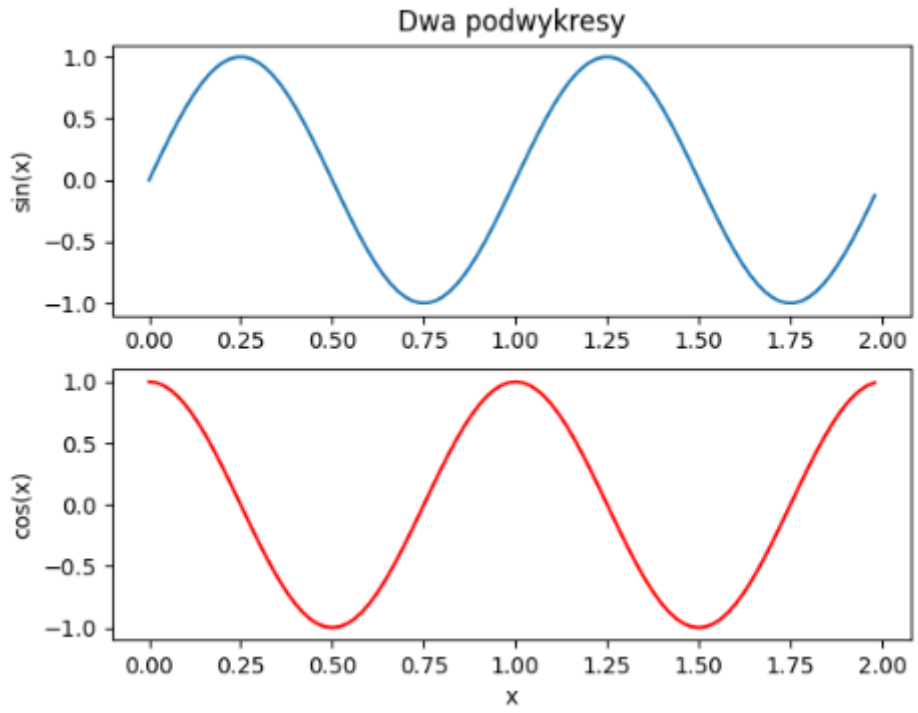

3. Podwykresy.

Podwykresy pozwalają na umieszczanie na jednym płótnie wielu wykresów zorganizowanych w formie gridu. Podajemy wymiary gridu czyli liczbę wierszy oraz liczbę kolumn. Służy to tego funkcja subplot, która przyjmuje 3 argumenty (nrows, ncols, index). Odpowiednio jest to ilość wierszy gridu, ilość kolumn oraz indeks definiowanego właśnie wykresu (indeksy rozpoczynają się od 1 i kończą na nrows*ncols).

Listing 7

```
import numpy as np
import pandas as pd
import matplotlib.pyplot as plt


x1 = np.arange(0, 2, 0.02)
x2 = np.arange(0, 2, 0.02)

y1 = np.sin(2 * np.pi * x1)
y2 = np.cos(2 * np.pi * x2)

plt.subplot(2, 1, 1,)
plt.plot(x1, y1, '-')
plt.title('wykres sin(x)')
plt.xlabel('x')
plt.ylabel('sin(x)')
```

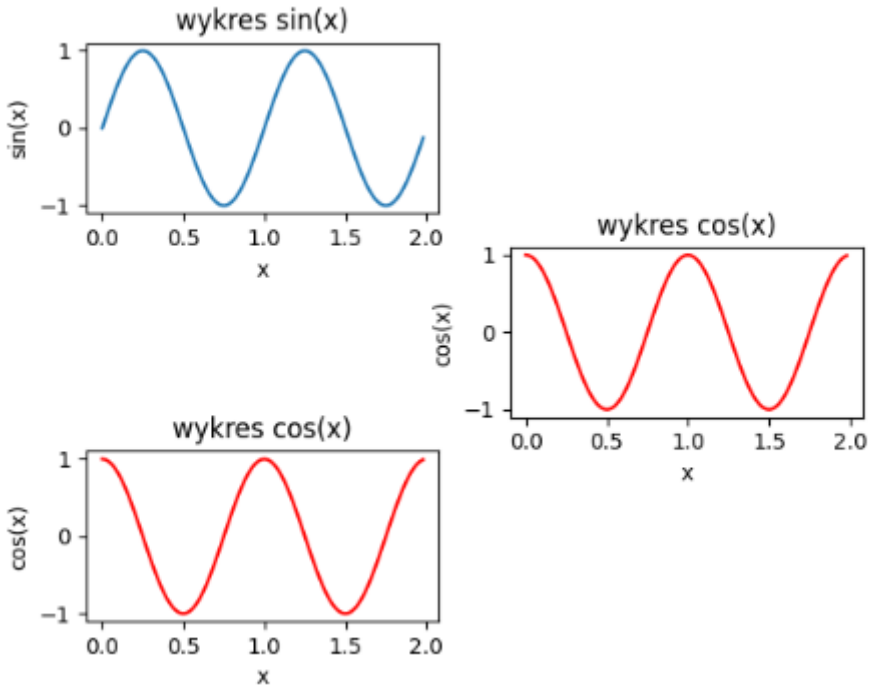
```
ax = plt.subplot(2, 1, 2)
plt.plot(x2, y2, 'r-')

plt.xlabel('x')
plt.ylabel('cos(x)')
plt.title('wykres cos(x)')
plt.subplots_adjust(hspace=0.5)
plt.show()
```




Listing 8

```
import numpy as np
import pandas as pd
import matplotlib.pyplot as plt

x1 = np.arange(0.0, 2.0, 0.02)
x2 = np.arange(0.0, 2.0, 0.02)
y1 = np.sin(2 * np.pi * x1)
y2 = np.cos(2 * np.pi * x2)

fig, axs = plt.subplots(3, 2, )
axs[0, 0].plot(x1, y1, '-')
axs[0, 0].set_title('wykres sin(x)')
axs[0, 0].set_xlabel('x')
```

```
axs[0, 0].set_ylabel('sin(x)')


axs[1, 1].plot(x2, y2, 'r-')
axs[1, 1].set_title('wykres cos(x)')
axs[1, 1].set_xlabel('x')
axs[1, 1].set_ylabel('cos(x)')

axs[2, 0].plot(x2, y2, 'r-')
axs[2, 0].set_title('wykres cos(x)')
axs[2, 0].set_xlabel('x')
axs[2, 0].set_ylabel('cos(x)')

fig.delaxes(axs[0, 1])
fig.delaxes(axs[1, 0])
fig.delaxes(axs[2, 1])
plt.show()
```



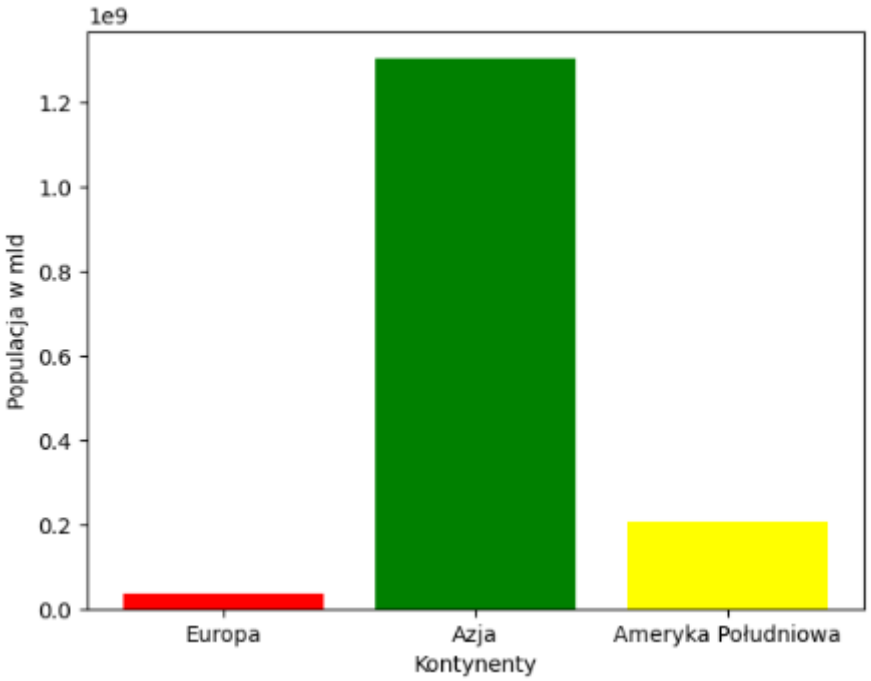

---

Poniższy listing przedstawia prosty przykład wykresu słupkowego.

Listing 9

```
import numpy as np
import pandas as pd
import matplotlib.pyplot as plt
```

```
data = {'Kraj': ['Belgia', 'Indie', 'Brazylia',
'Polska'],
        'Stolica': ['Bruksela', 'New Delhi',
'Brasilia', 'Warszawa'],
        'Kontynent': ['Europa', 'Azja', 'Ameryka
Południowa', 'Europa'],
        'Populacja': [11190846, 1303171035,
207847528, 38675467]}
df = pd.DataFrame(data)
print(df)

plt.bar(data=df, x='Kontynent', height='Populacja',
color=['red', 'green', 'yellow'])
plt.xlabel('Kontynenty')
plt.ylabel('Populacja w mld')
plt.show()
```

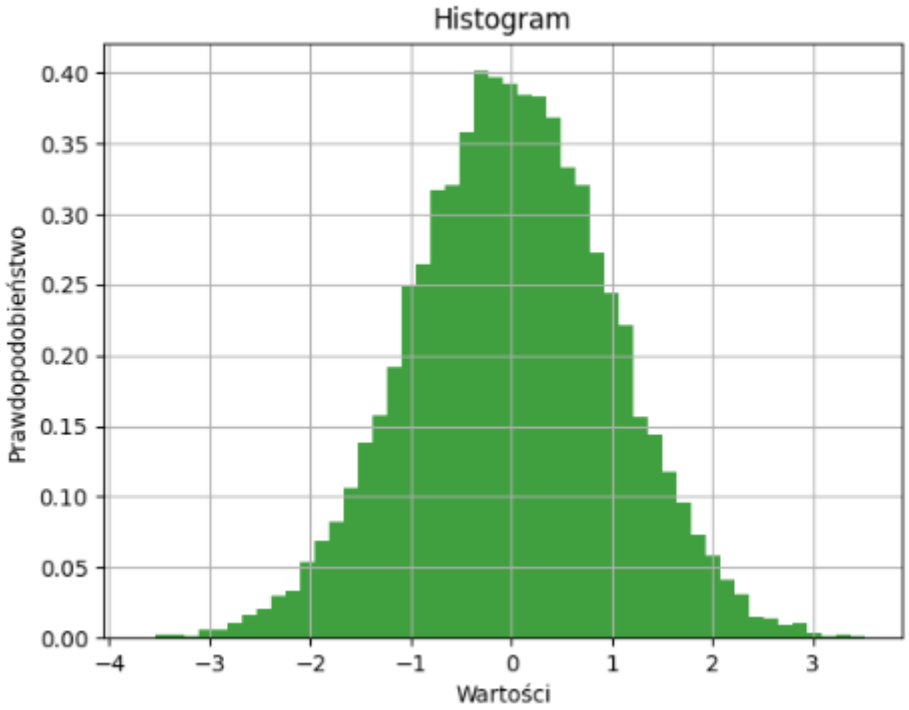



Popularnym typem wykresów dla zaprezentowania rozkładów prawdopodobieństwa są histogramy.

Listing 10

```
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt

x = np.random.randn(10000)

# bins oznacza ilość "koszy" czyli słupków, do których mają
wpadać wartości z wektora x
```

```
# facekolor oznacza kolor słupków
# alpha to stopień przezroczystości wykresu
# density oznacza czy suma ilości zostanie znormalizowana do
rozkładu prawdopodobieństwa (czyli przedział 0, 1)
plt.hist(x, bins=50, facecolor='g', alpha=0.75, density=True)

plt.xlabel('Wartości')
plt.ylabel('Prawdopodobieństwo')
plt.title('Histogram')
#wyświetlanie siatki
plt.grid()
plt.show()
```




Listing 11

```
import numpy as np
import pandas as pd
import matplotlib.pyplot as plt

df = pd.read_csv('dane.csv', header=0, sep=";",
decimal=".")
print(df)
seria = df.groupby('Imię i nazwisko')['Wartość
zamówienia'].sum()
wedges, texts, autotext = plt.pie(x=seria,
labels=seria.index, autopct=lambda pct:
"{:.1f}%".format(pct),
```

```
textprops=dict(color="black"), colors=['red',
'green'])
plt.title('Suma zamówień dla sprzedawców')
plt.legend(loc='lower right')
plt.ylabel('Procentowy wynik wartości zamówienia')
plt.show()
```