

Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет України
“Київський політехнічний інститут”
Факультет електроніки
Кафедра мікроелектроніки

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 1

з курсу
«Теорія сигналів»
"Основи програмування мовою Python"

Студента 3 курсу
групи ДП-81
Грaбapa Oлeкcaндpa

Пункт 3

Ознайомитися:

- з задаванням масиву, елементи якого є арифметичною послідовністю;
 - з роботою функцій генерації випадкових чисел із заданими густинами розподілу імовірності.
- Ознайомитися з функцією побудови гістограм, побудувати гістограми випадкових чисел з різними розподілами густини ймовірності;

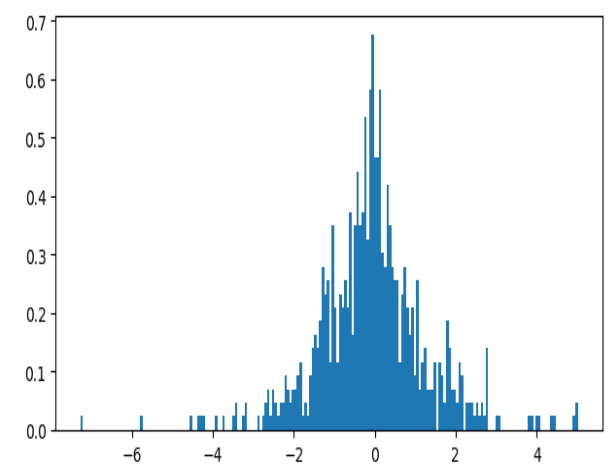
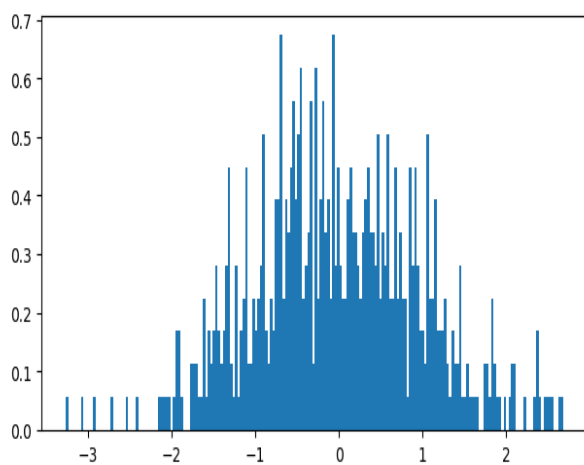
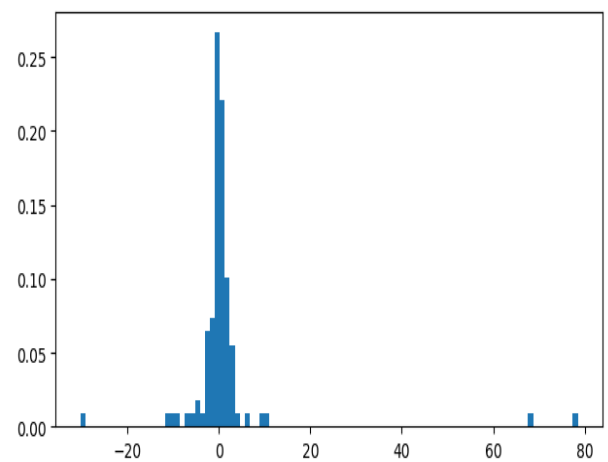
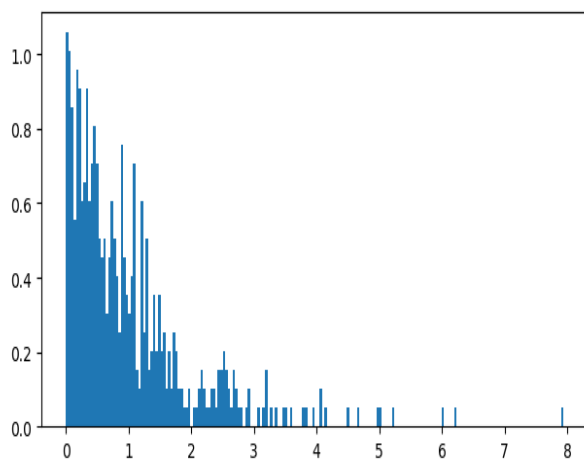
```
import matplotlib.pyplot as plt
import numpy as np

fig ,axs = plt.subplots(2,2)
ax0, ax1, ax2, ax3 = axs.flatten()

a = np.random.standard_exponential(500)
b = np.random.standard_cauchy(100)
c = np.random.normal(size = 600)
d = np.random.laplace(size = 700)

ax0.hist(a, density=True, bins=200)
ax1.hist(b, density=True, bins=100)
ax2.hist(c, density=True, bins=200)
ax3.hist(d, density=True, bins=200)

plt.show()
```

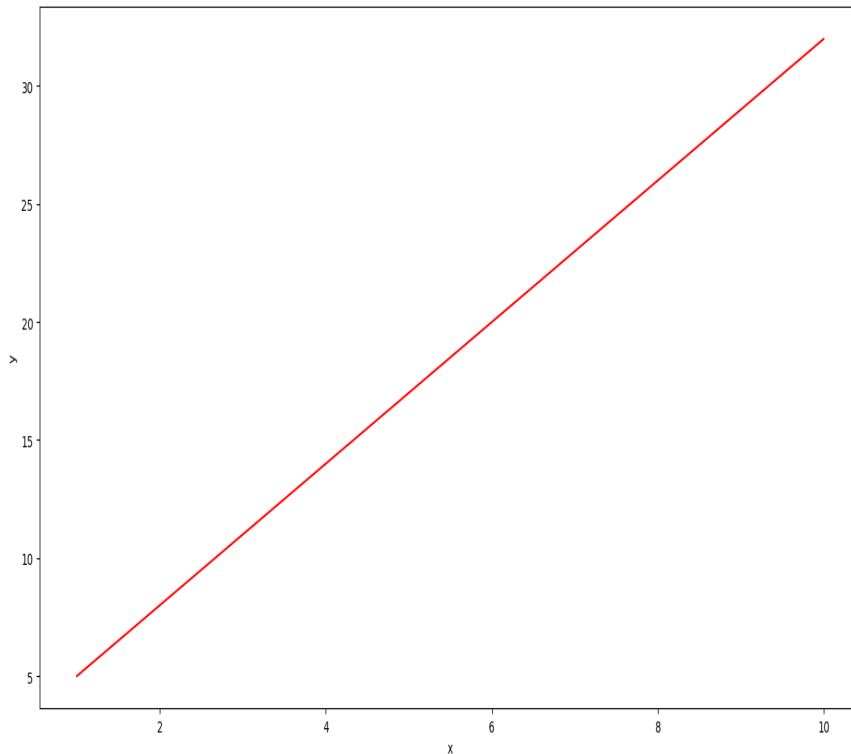


Пункт 4

Ознайомитися з написанням власних файлів-сценаріїв. У власному файлі-сценарії побудувати графік лінійної функції однієї змінної. Позначити вісі та заголовок графіку, нанести координатну сітку.

```
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
fig, ax = plt.subplots()
```

```
x = np.arange(1, 10, 1.0/256)
y = 3*x + 2
plt.xlabel('x')
plt.ylabel('y')
plt.plot(x, y, "r")
plt.show()
```



Пункт 5

5.1 Побудувати графіки синусоїд частот 1, 10, 50 Гц. Тривалість сигналів – 1 сек., частота дискретизації 256 Гц. Графіки будувати в одному вікні, але в різних осях. Амплітуди кожної синусоїди повинні бути випадковими числами.

5.2 Виконати теж саме, але задавати амплітуду кожної синусоїди з клавіатури.

5.3 Підписати заголовок кожного графіку текстом, який буде містити значення частоти та амплітуди відповідної синусоїди.

```
from numpy import array, arange
from math import sin, pi
import matplotlib.pyplot as plt
import random
```

```
amplituda=random.uniform(1,10)
```

```
chastota=(2.*pi*1.0/256)
amplituda=random.uniform(1,10)
plt.subplot(3,1,1)
plt.plot(arange(0,1,1.0/256), array([amplituda*sin(chastota*t) for t in range(256)]))
plt.xlabel('time')
plt.ylabel('amplitude')
plt.hold(True)
```

```
chastota=(2.*pi*10.0/256)
```

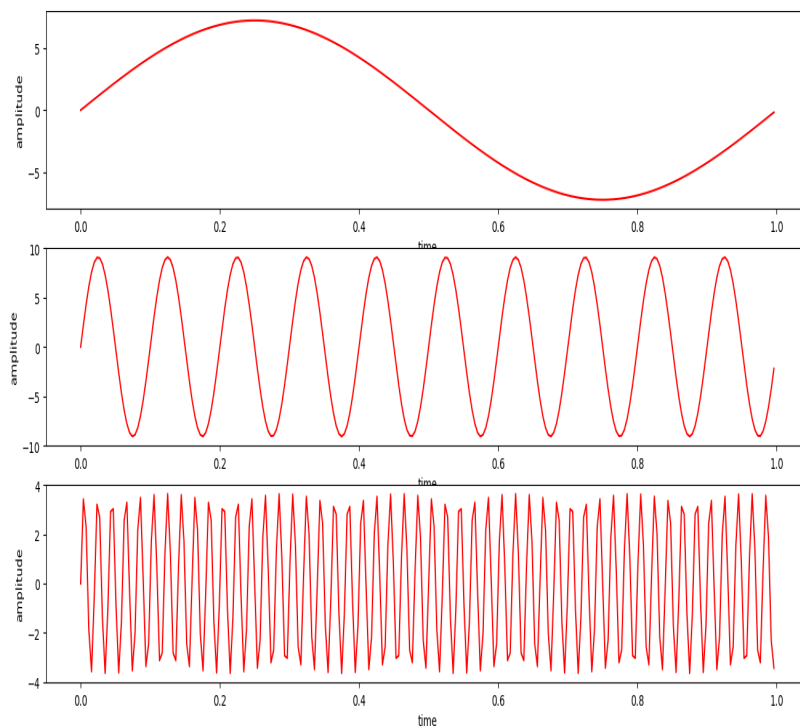
```

amplituda=random.uniform(1,10)
plt.subplot(3,1,2)
plt.plot(arange(0,1,1.0/256), array([amplituda*sin(chastota*t) for t in range(256)]))
plt.xlabel('time')
plt.ylabel('amplitude')
plt.hold(True)

chastota=(2.*pi*50.0/256)
amplituda=random.uniform(1,10)
plt.subplot(3,1,3)
plt.plot(arange(0,1,1.0/256), array([amplituda*sin(chastota*t) for t in range(256)]))
plt.xlabel('time')
plt.ylabel('amplitude')
plt.hold(True)

plt.show()

```



Пункт 6

6.1 Побудувати одиночний прямокутний імпульс. Задати проміжок значень часу 10 секунд, частота дискретизації 256 Гц. Побудувати графік одиничного прямокутного імпульсу шириною 300 мс, з центром в момент часу 4 с.

```

from numpy import array, arange, abs as np_abs
import matplotlib.pyplot as plt

def func(x, start, dlitelnost):
    if x < start:
        return 0;

```

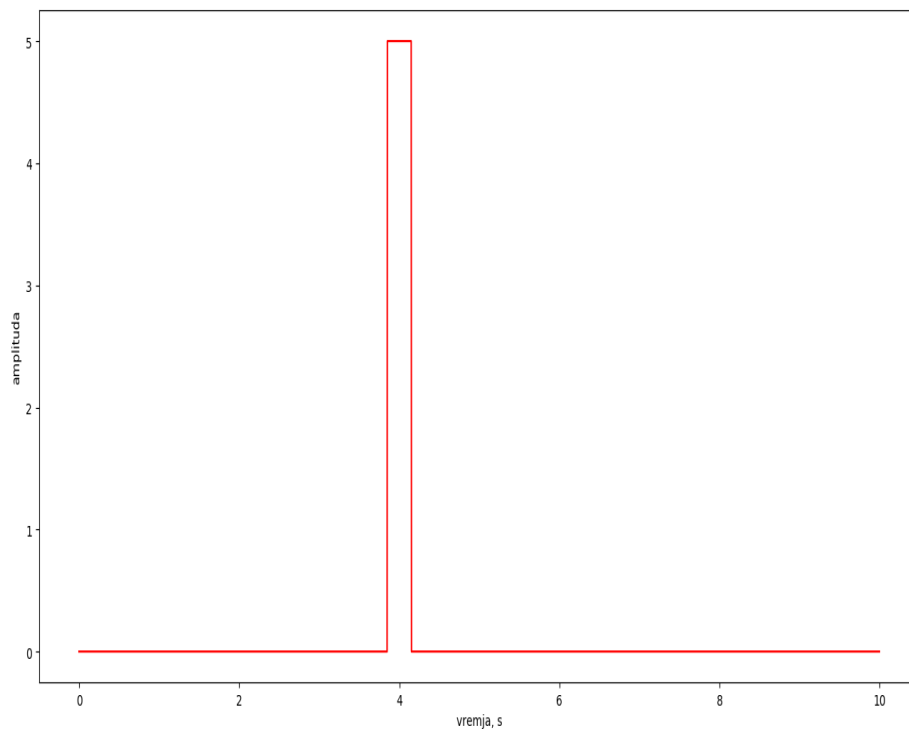
```

    if x < start+dlitelnost:
        return 5;
    return 0;

t = arange(0, 10, 1.0/256);
f = array([func(i, 4.0 - 0.3/2, 0.3) for i in t])

plt.plot(t, f, 'r')
plt.xlabel('vremja, s')
plt.ylabel('amplituda')
plt.show()

```



6.2 Написати файл-сценарій для побудови графіку прямокутного імпульсу, тривалість та амплітуда якого буде задаватися з клавіатури. Розташування імпульсу задавати випадковим числом, але передбачити перевірку, чи не виходє імпульс за межі графіка.

```

import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt

dlitelnost = float(input())
amplituda = float(input())
start = np.random.rand(1)
while (start+dlitelnost) > 10:
    start = np.random.rand(1)

t = np.arange(0,10,1.0/256)
f = np.array([0 for i in t])
i = 0;
while i < len(t):

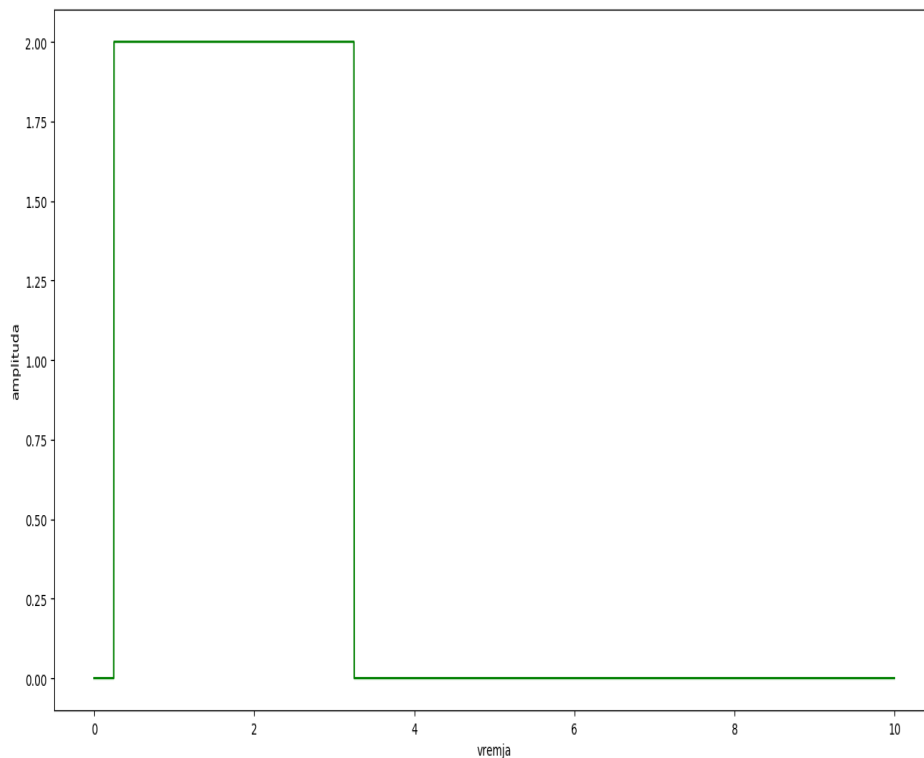
```

```

    if t[i] >= start and t[i] <= (start+dlitelnost):
        f[i] = amplituda
    i+=1;

plt.plot(t, f, 'g')
plt.xlabel("vremja")
plt.ylabel("amplituda")
plt.show()

```



6.3 Побудувати послідовність прямокутних імпульсів для двох випадків: а) коли інтервали між імпульсами однакові, б) коли інтервали між імпульсами випадкові і задаються програмно.

```

from numpy import array, arange
import matplotlib.pyplot as plt
import random

```

```

amplituda = float(input())
dlitelnost = float(input())
start = float(input())
if dlitelnost > 10:
    print("oshibka")
    exit()

```

```

t = arange(0, 100, 1.0/256)
f = array([0 for i in t])
i = 0;
impuls = start;
while i < len(t):

```

```

    if t[i] >= impuls and t[i] <= impuls+dlitelnost:
        f[i] = amplituda
    elif t[i] > impuls+dlitelnost:
        impuls += dlitelnost+start;
    i+=1;

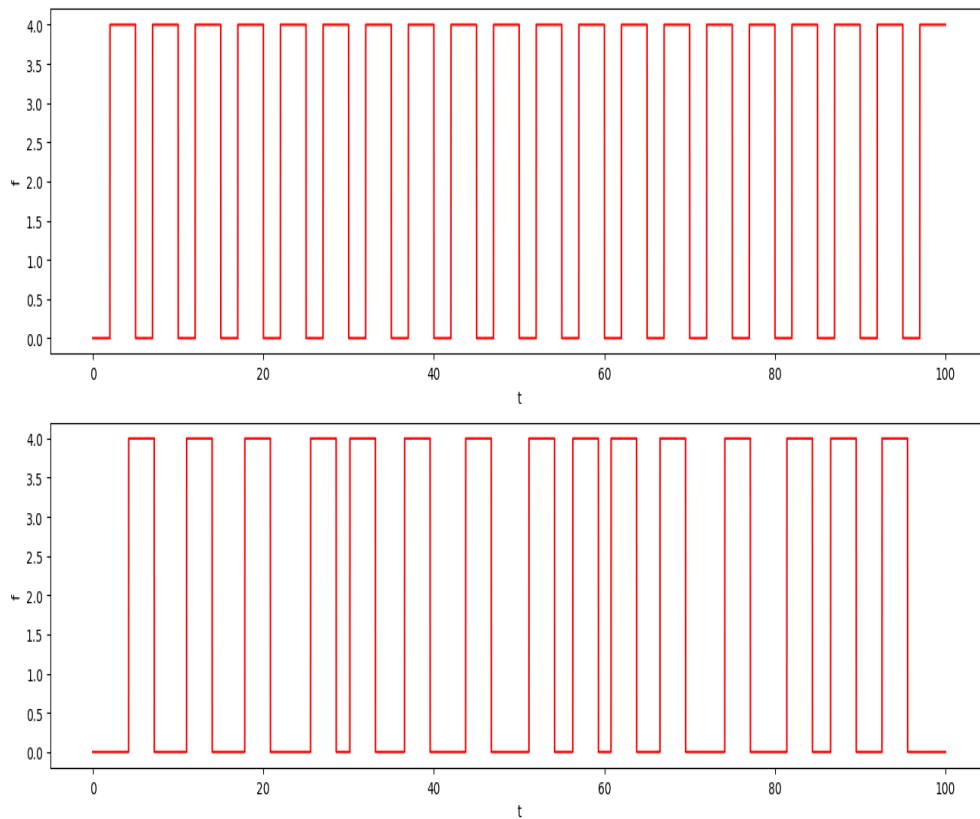
plt.subplot(2,1,1)
plt.plot(t, f, 'r')
plt.xlabel('t')
plt.ylabel('f')
plt.hold(True)

t = arange(0, 100, 1.0/256)
f = array([0 for i in t])
i = 0;
impuls = random.uniform(1,5)
while i<len(t):
    if t[i] >= impuls and t[i] <= impuls+dlitelnost:
        f[i] = amplituda
    elif t[i] > impuls+dlitelnost:
        impuls += dlitelnost+random.uniform(1,5)
    i+=1;

plt.subplot(2,1,2)
plt.plot(t, f, 'r')
plt.xlabel('t')
plt.ylabel('f')
plt.hold(True)

plt.show()

```

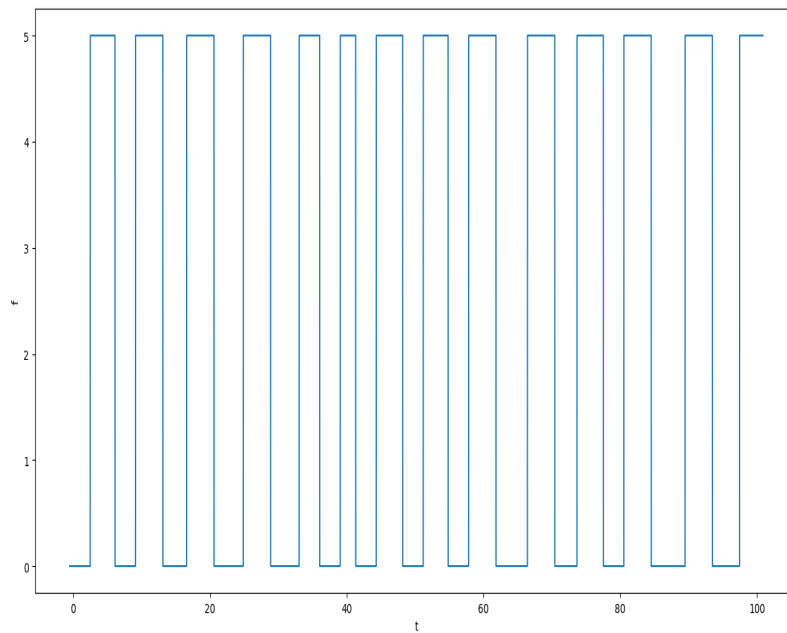
Пункт 7

Зберегти дані розрахунку функції в файл. Прочитати їх із файлу в іншому сценарії, побудувати графік функції.

```
import json;
import matplotlib.pyplot as plt

def chitat_json(name):
    with open(name) as json_file:
        data = json.load(json_file)
        return [data['t'], data['f'], data['amplitude']];

[t, f, amplitude] = chitat_json('1')
plt.plot(t, f, amplitude, 'r')
plt.xlabel('t')
plt.ylabel('f')
plt.show()
```



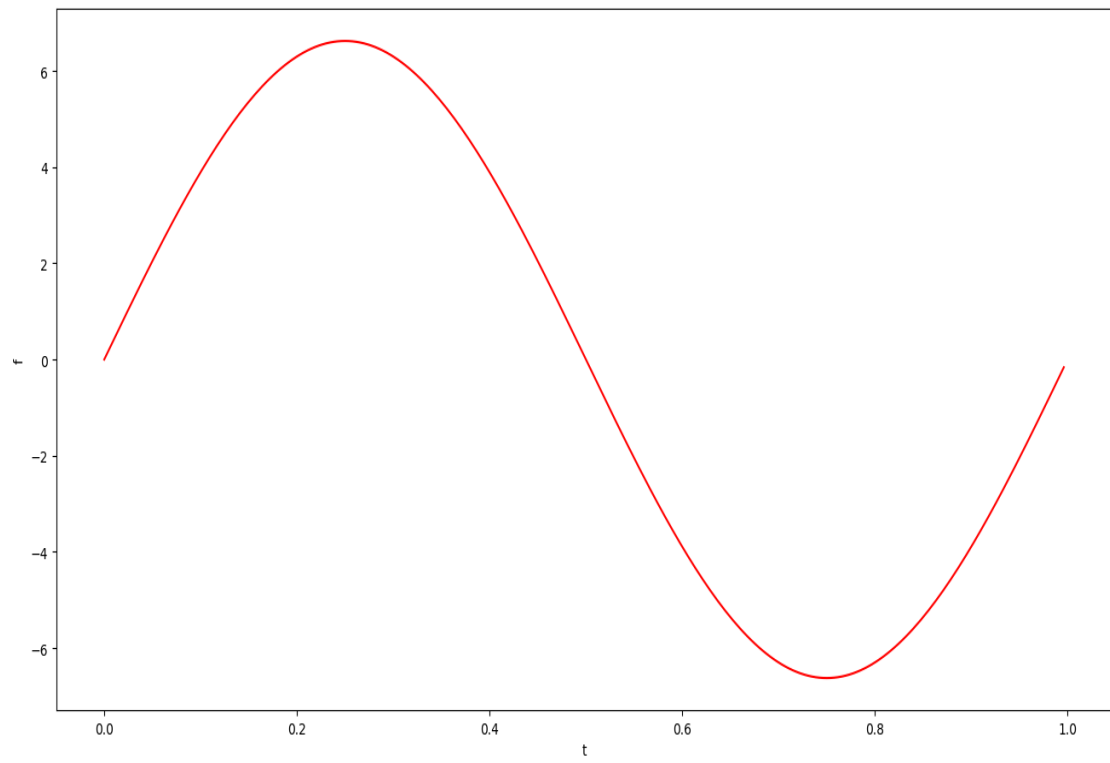
Пункт 8

Побудувати власний файл-функцію для побудови графіка синусоїдального сигналу із заданою частотою, амплітудою та тривалістю для частоти дискретизації 256 Гц. В якості вихідного параметру функції вивести середнє значення синусоїди.

```
from numpy import array, arange
from math import sin, pi
import matplotlib.pyplot as plt
import random

def f():
    amplitude=random.uniform(1,10)
    sin_sig = array([amplitude*sin((2.*pi/256)*t) for t in range(256)])
    plt.plot(arange(0,1,1.0/256), sin_sig, 'r')
    plt.xlabel('t')
    plt.ylabel('f')
    plt.show()
    return amplitude*0.637

print (f())
```



Середнє значення синусоїди = 2.18