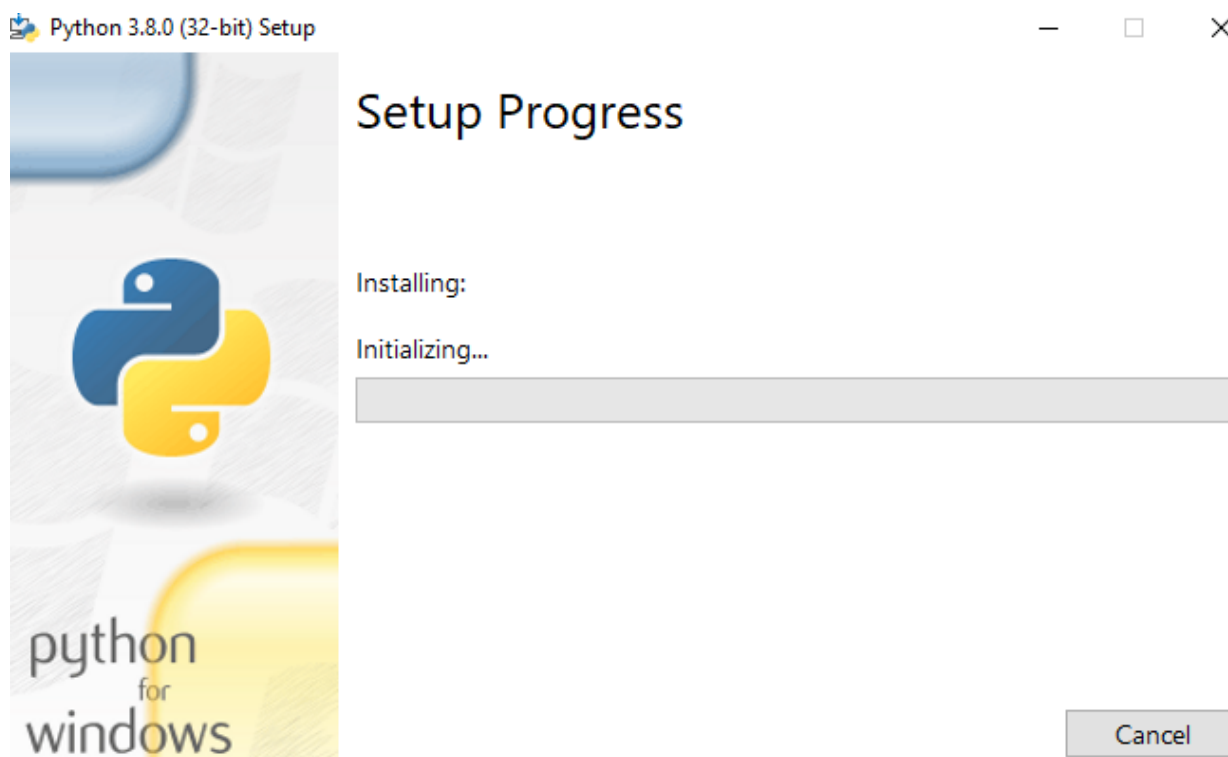


U ovom uputstvu je objašnjeno kako se softver koji je potreban za realizaciju laboratorijskih vežbi iz predmeta Merni sistemi u računarstvu (13E053MSR) instalira na Windows 10 operativnom sistemu. Za Linux i Mac operativne sisteme, studentkinje i studenti se upućuju na sajt <https://www.python.org/> (pristupljeno 14.10.2020.) za detaljnije informacije.

Python IDE instalacija

Potrebno je instalirati Python 3.8.0 sa sajta <https://www.python.org/downloads/> (pristupljeno 8. novembra 2019.) za Windows operativni system i pokrenuti instalacioni fajl "python-3.8.0.exe"¹. Pokreće se *Wizard* kao na slici i trebalo bi odabrati opciju *Customized* instalacije (Sl. 1) tj. trebalo bi odabrati sve podrazumevane opcije (eng. *default*) osim lokacije instalacionog foldera (odabrati C disk, kao "C:\Python\Python38-32").

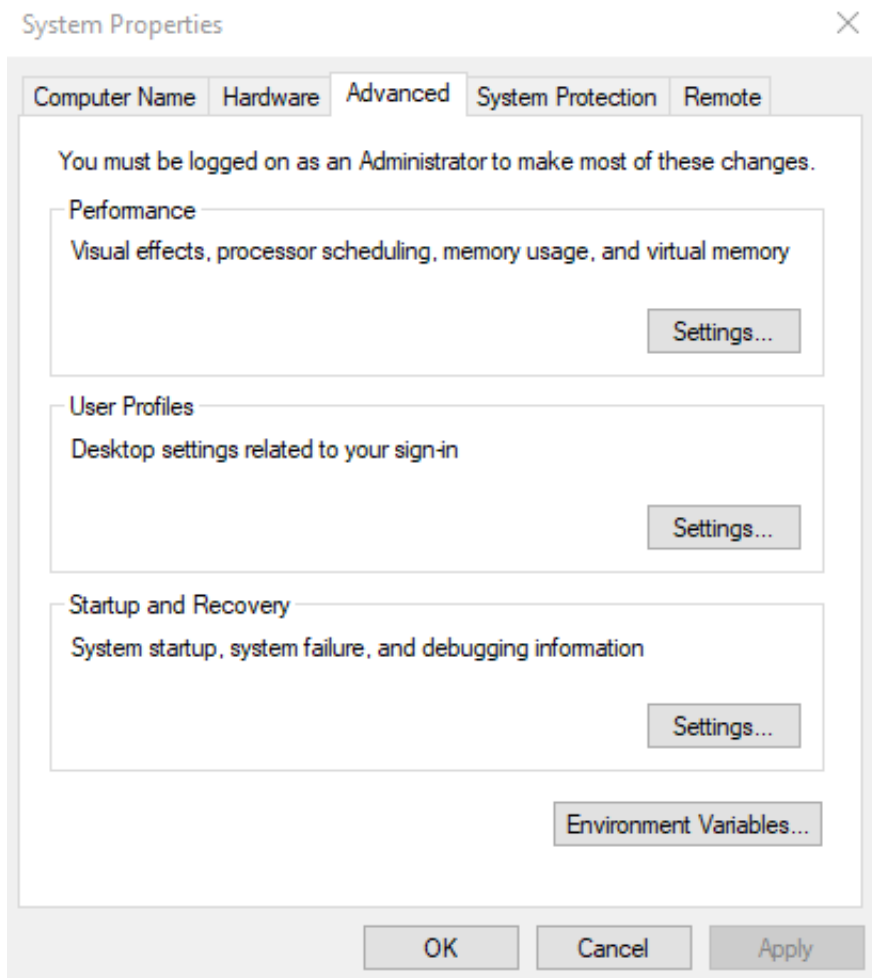


Slika 1, Instalacija Python 3.8.0 softvera.

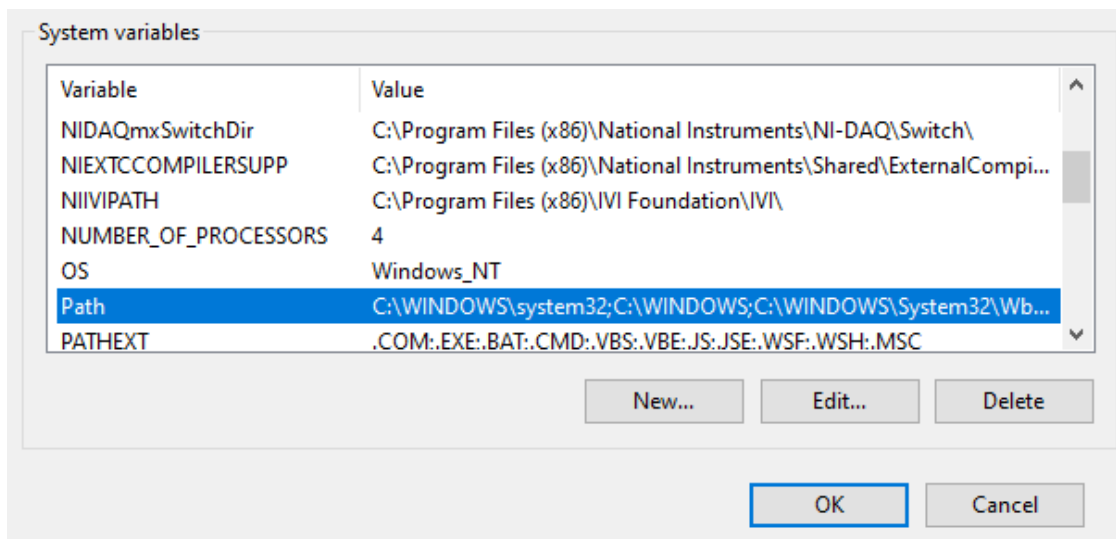
Potom, potrebno je realizovati manuelna podešavanja tj. promene u *system path file*, na sledeći način:

1. Otvoriti *Control Panel\System and Security\System Properties* i odabrati *Advanced*.
2. Otvoriće se prozor kao na Sl. 3. U kartici *Advanced* odabrati opciju *Environment Variables*.
3. U donjem prozoru *System variables* odabrati promenljivu *Path*, kao na Sl. 3 i opciju *Edit*.
4. U prozoru *Edit environment variable* dodati dve nove promenljive klikom na dugme *New*: "C:\Python\Python38-32" i "C:\Python\Python38-32 \Scripts" (Sl. 4).

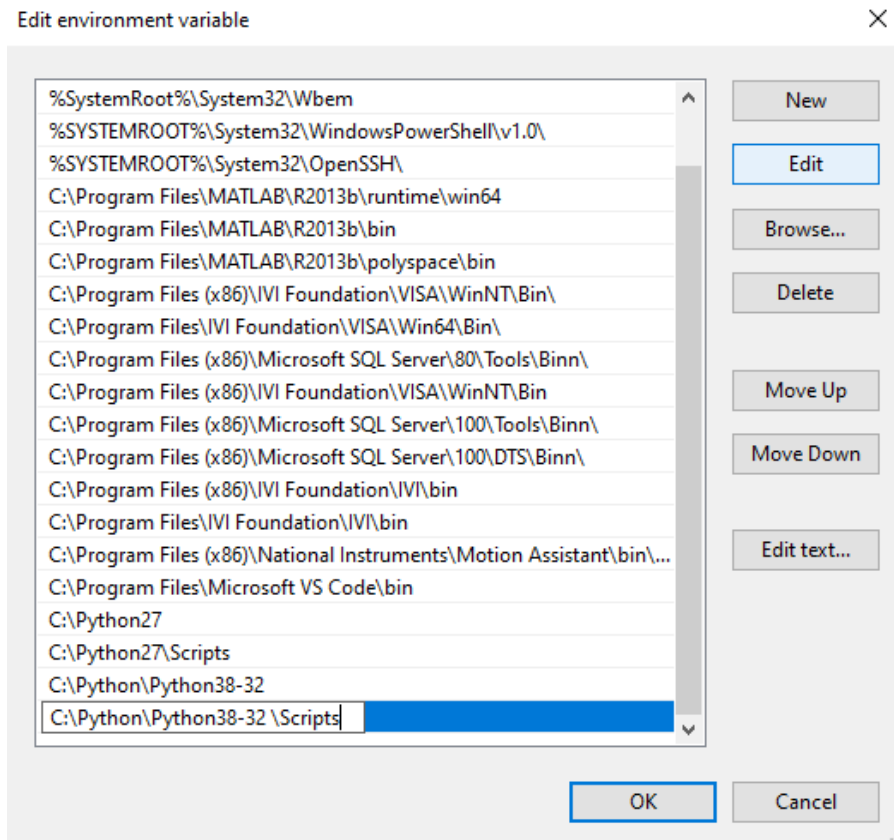
¹ Sajt bi trebalo da automatski prepozna operativni sistem na računaru i da ponudi 32-bitnu instalaciju. Treba uzeti u obzir da je ovo uputstvo pisano za Windows 10 operativni sistem, kao i da su u međuvremenu dostupne nove verzije Python-a.



Slika 2, Otvoren prozor *System Properties*.



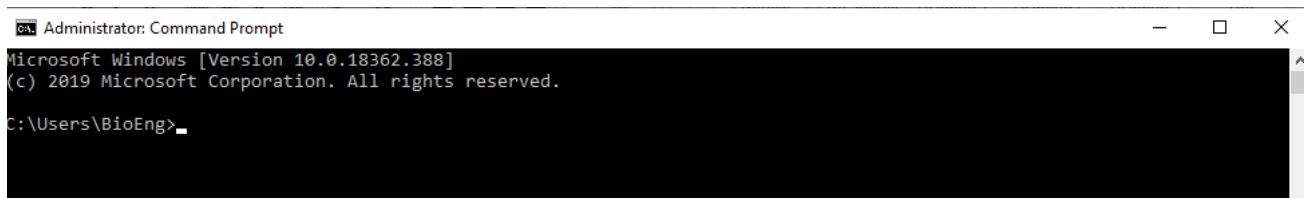
Slika 3, Donji deo prozora *Environment variables*.



Slika 4, Prozor *Edit Environment variable*.

Python 3.8.0 dolazi sa instalacijom pip biblioteke koja služi za instaliranje paketa u Python-u. U slučaju da nije odabrana opcija za instalaciju pip biblioteke, potrebno je manuelno instalirati biblioteku preuzimanjem get-pip.py fajla prema uputstvu sa sajta <https://pip.pypa.io/en/latest/installing/> (pristupljeno 10. novembra 2019).

U komandnom prozoru u Windows operativnom sistemu (kucati "cmd" u glavnom pretraživaču računara i otvoriće se komandni prozor kao na Sl. 5) ukucati reč "pip". Ako se dobije ispis kao na Sl. 6, to znači da je pip biblioteka pravilno instalirana i dostupna.



Slika 5, Deo komandnog prozora u Windows 10 operativnom sistemu.

Za instalaciju preostalih paketa koji se koriste na MSR kursu ukucati sledeće komande:

1. "pip install matplotlib" (<https://matplotlib.org/>, pristupljeno 10. novembra 2019.)²,

2 U vreme kada je pisano uputstvo nije bilo moguće pokrenuti instalaciju matplotlib biblioteke na verziji Python 3.8.0 (već na verziji Python 3.7), ali praćenjem uputstva korisnika Oryon od 29.10.2019. sa sajta <https://stackoverflow.com/questions/58455888/error-in-installing-matplotlib-fatal-error-c1083>, moguće je instalirati ovu biblioteku zaobilaznim putem. Za potrebe pisanja ovog uputstva za MSR predmet, testiran je fajl matplotlib-3.2.0rc2-cp38-cp38-win32.whl (<https://www.lfd.uci.edu/~gohlke/pythonlibs/#matplotlib>, pristupljeno 10. novembra 2019.) i snimanjem u folder „C:\Users\BioEng“, a potom pokretanjem komande u komandnom prozoru operativnog sistema Windows 10 kao „pip install

2. "pip install vpython" (<https://vpython.org/>, pristupljeno 10. novembra 2019.)³,
3. "pip install pyserial" (<https://pythonhosted.org/pyserial/>, pristupljeno 10. novembra 2019.),
4. "pip install drawnow" (<https://pypi.org/project/drawnow/>, pristupljeno 10. novembra 2019.),
5. "pip install numpy" (<https://numpy.org/>, pristupljeno 10. novembra 2019.) i
6. odgovarajuće komande za instalaciju drugih paketa.

```

Administrator: Command Prompt
Microsoft Windows [Version 10.0.18362.388]
(c) 2019 Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:\Users\BioEng>pip

Usage:
  pip <command> [options]

Commands:
  install           Install packages.
  download          Download packages.
  uninstall         Uninstall packages.
  freeze           Output installed packages in requirements format.
  list             List installed packages.
  show             Show information about installed packages.
  check            Verify installed packages have compatible dependencies.
  config           Manage local and global configuration.
  search           Search PyPI for packages.
  wheel            Build wheels from your requirements.
  hash            Compute hashes of package archives.
  completion       A helper command used for command completion.
  debug           Show information useful for debugging.
  help            Show help for commands.

General Options:
  -h, --help          Show help.
  --isolated          Run pip in an isolated mode, ignoring environment variables and user configuration.
  -v, --verbose       Give more output. Option is additive, and can be used up to 3 times.
  -V, --version       Show version and exit.
  -q, --quiet         Give less output. Option is additive, and can be used up to 3 times (corresponding to
  WARNING, ERROR, and CRITICAL logging levels).
  --log <path>       Path to a verbose appending log.
  --proxy <proxy>    Specify a proxy in the form [user:passwd@]proxy.server:port.
  --retries <retries> Maximum number of retries each connection should attempt (default 5 times).
  --timeout <sec>    Set the socket timeout (default 15 seconds).
  --exists-action <action> Default action when a path already exists: (s)witch, (i)gnore, (w)ipe, (b)ackup,
  (a)bort.
  --trusted-host <hostname> Mark this host as trusted, even though it does not have valid or any HTTPS.
  --cert <path>      Path to alternate CA bundle.
  --client-cert <path> Path to SSL client certificate, a single file containing the private key and the
  certificate in PEM format.
  --cache-dir <dir>  Store the cache data in <dir>.
  --no-cache-dir     Disable the cache.
  --disable-pip-version-check Don't periodically check PyPI to determine whether a new version of pip is available for
  download. Implied with --no-index.
  --no-color         Suppress colored output

C:\Users\BioEng>_

```

Slika 6, Pregled pip biblioteke u komandnom prozoru.

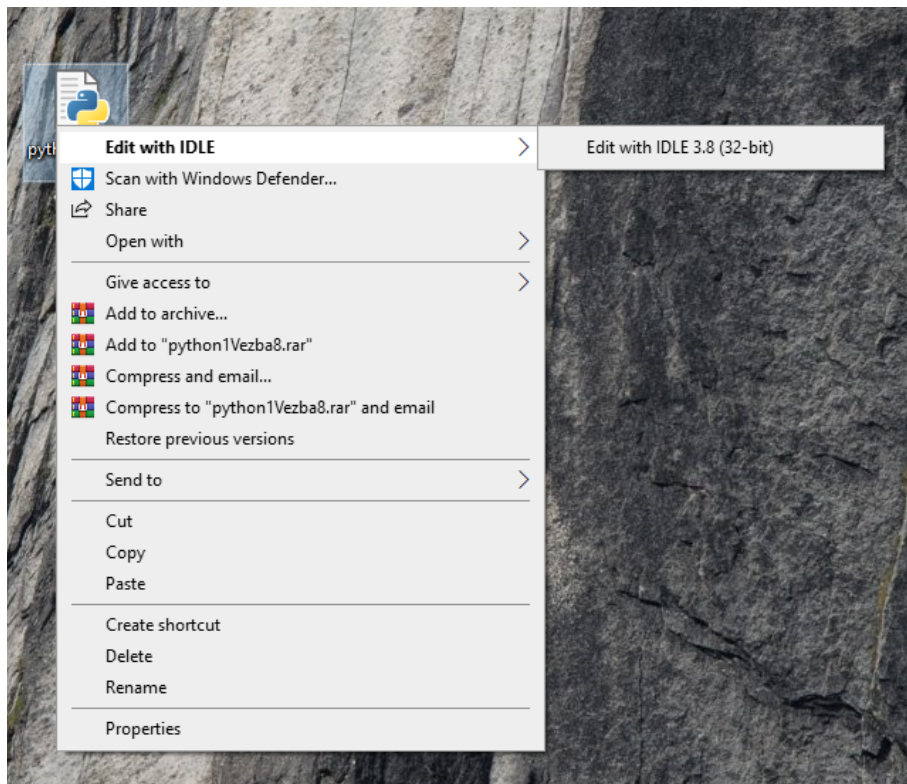
Pored komande install u pip paketu, vrlo često se koristi i komanda za update paketa u formi "python -m pip install --upgrade matplotlib" za instalaciju poslednje verzije matplotlib biblioteke.

U Python-u postoji veći broj integrisanih razvojnih okruženja, ali ovde se koriste ili VIDLE (eng. *Virtual Integrated*

matplotlib-3.2.0rc2-cp38-cp38-win32.whl". Ova ručna podešavanja nisu potrebna ako je instalirana ranija verzija Python programskog jezika (za potrebe MSR predmeta i Windows 10 operativni sistem, testirana je verzija Python 3.7.5). U najnovijoj verziji Python-a koju će biti instaliran u laboratoriji u školskoj 2020/21. godini, ova dodatna podešavanja nisu potrebna. Ovde su ostavljena radi ilustracije da se može desiti da je nekada pogodnije instalirati ranije verzije Python programskog jezika kako bi sve biblioteke bile funkcionalne.

3 U toku pisanja ovog uputstva, poslednja verzija vpython (7.5.2b5) je bila napisana za Python 3.7, pa je za potrebe ove korišćenja ove biblioteke bilo najbolje instalirati Python 3.7.5.

Development and Learning Environment) for Python koji dolazi sa vpython bibliotekom ili IDLE 3.8. Kod bi trebalo u IDLE 3.8 otvoriti desnim klikom računarskog miša kao na Sl. 7. Više o IDLE pogledati na Vikipedija stranici <https://en.wikipedia.org/wiki/IDLE> (pristupljeno 14.10.2020).



Slika 7, Otvaranje Python koda na računaru korišćenjem IDLE okruženja.

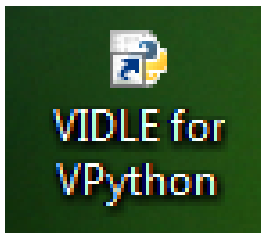
Za dodatna pojašnjenja, pogledati *Toptechboy* uputstva koja su poslužila kao uzor za ovaj dokument, kao i prethodne verzije uputstava za MSR predmet:

1. Ranije uputstvo za instaliranje Python-a za MSR predmet dostupno na Zenodo repozitorijumu (<https://zenodo.org/record/3534396>)⁴.
2. Paul McWhorter, Python with Arduino, Lesson 6: "Installing pip on Windows", <http://www.toptechboy.com/tutorial/python-with-arduino-lesson-6-installing-pip-on-windows/>, Arduino with Python Tutorial.
3. Paul McWhorter, Python with Arduino, Lesson 7: "Installing matplotlib for graphing", <http://www.toptechboy.com/tutorial/python-with-arduino-lesson-7-installing-matplotlib-for-graphing/>, Arduino with Python Tutorial.

⁴ Uzeti u obzir da je ovo ranije uputstvo pisano za Python 2.7 i da kod koji u sebi sadrži pozivanje funkcija kao komandi npr. „print r“ neće raditi i Python će javiti odgovarajuću grešku, dok će kod „python(r)“ raditi u novoj verziji. Za detalje tj. razlike između Python 2.7 i Python 3.8 pogledati zvaničnu Vikipedija stranicu Python programskog jezika (<https://wiki.python.org/moin/Python2orPython3>, pristupljeno 14.10.2020) i druge izvore. Autorka je zahvalna studentu Dejanu Petkoviću koji je dao niz sugestija u školskoj 2019/20. godini za dodatna unapređenja materijala i posebno za sve prosledene informacije u vezi sa novim verzijama Python programskog jezika.

Prvi Python kod

Obzirom da je instalirana vpython biblioteka, na Desktopu računara bi trebalo da se nalazi VIDLE ikonica (Sl. 8). Ako se ne nalazi na Desktop-u, onda je potrebno postaviti je, jer će najčešće biti korišćena na 13E053MSR predmetu.



Slika 8, VIDLE ikonica.

Za realizaciju jednostavnog koda, moguće je kreirati sinusoidu i predstaviti je na grafiku. Za to su potrebne dve biblioteke: numpy i matplotlib. Otvoriti VIDLE ili IDLE i snimiti fajl pod nazivom po želji sa .py ekstenzijom (to je ekstenzija Python skripti). Potom uneti kod kao na Sl. 9. Da bi se pokrenuo kod iz VIDLE padajućeg menija *Run* odabrati opciju za pokretanje koda *Run Module* (F5 sa tastature). Nakon pokretanja koda otvara se *Python Shell* i trebalo bi da se prikaže grafik u posebnom *Figure* prozoru (Sl. 10).

```
# prikaz grafika
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt

# inicijalizacija dve promenljive
k = []
x = []

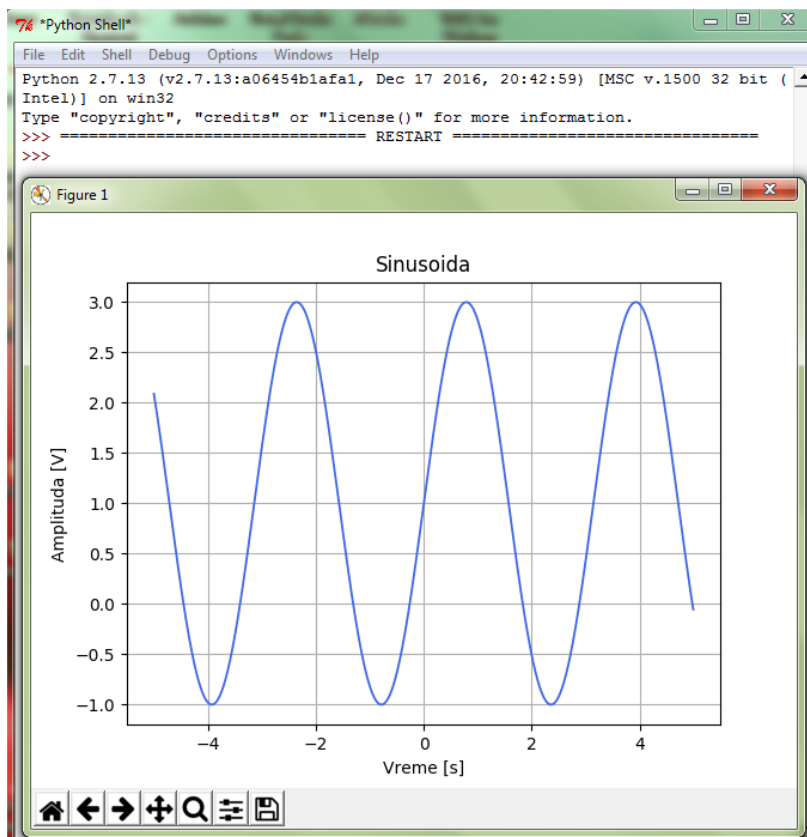
# formiranje nizova
for ind in np.arange(-5, 5, 0.01):
    k.append(ind)
    x.append(2 * np.sin(2 * ind) + 1)

# prikaz grafika
plt.plot(k, x, color = 'royalblue', linewidth = 1.3)
plt.grid(True)
plt.title('Sinusoida')
plt.xlabel('Vreme [s]')
plt.ylabel('Amplituda [V]')
plt.show()
```

Slika 9, Prvi Python kod.

Sada je moguće testirati i programirati kodove koji su prikazani na materijalima sa predavanja i sa vežbi na tabli iz 13E053MSR predmeta. Materijali koji se preporučuju studentima za dodatni rad u Python-u su:

1. Materijali za predmet Praktikum iz softverskih alata u elektronici, Katedra za Elektroniku, prof. P. Pejović, Univerzitet u Beogradu - Elektrotehnički fakultet, <http://tnt.etf.bg.ac.rs/~oe4sae/>.
2. M. Bjelica "Programski jezik Python - skripta za studente telekomunikacija", Univerzitet u Beogradu - Elektrotehnički fakultet, Beograd, 2016, udžbenik dostupan online na: http://www.etf.bg.ac.rs/etf_files/udzbenici/python.pdf.
3. Programiranje u Pajtonu, skripta za VI razred osnovne škole, <http://petlja.org/BubbleBee/r/kursevi/interactive-book-py6>, 2017.



Slika 10⁵, Prozor *Figure* u kome je prikazana slika koja je rezultat koda sa Sl. 9. U pozadini ovog prozora je prikaza *Python Shell* koji predstavlja komandni prozor Python programskog okruženja.

NAPOMENA: U školskoj 2020/2021. godini, demonstratori Pavle Radojković i Nikola Valzorio su pripremili video uputstvo za instalaciju Python-a u Windows OS-u za studentkinje i studente MSR predmeta. Uputstvo je dostupno na <https://youtu.be/VeEhKcZwMM> (pristupljeno 14.10.2020).

5 Ovdje je dat rezultat koda iz ranijeg uputstva za stariju verziju Python-a. Trebalo bi da je rezultat isti i u novoj verziji.