

PROGRAMIRANJE 1

VJEŽBA 1: Python okruženje

SADRŽAJ

UVOD

Prijava na Moodle sustav

Instalacija Pythona

Rad u Python okruženju

OSNOVNI TIPOVI PODATAKA

OPERATORI I IZRAZI

ZADACI

PRIJAVA NA MOODLE SUSTAV

- Moodle sustav PMFST

<http://moodle.pmfst.unist.hr/>

Prijaviti se na sustav koristeći korisničko ime i lozinku koji su isti kao za PMFST e-mail.

Prijaviti se na kolegij Programiranje 1.

INSTALACIJA PYTHONA

- Python, **verzija 3.***

1. Download PyCharmEdu

<https://www.jetbrains.com/pycharm-edu/>

2. Instalacija

<https://www.jetbrains.com/pycharm-edu/quickstart/installation.html>

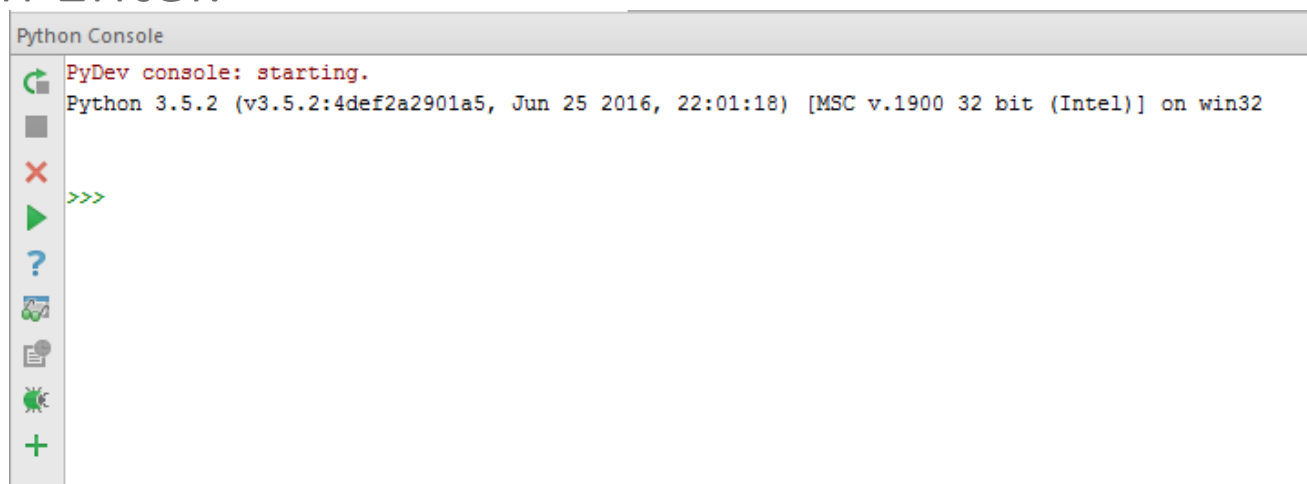
3. Pokretanje

- Pogledati na vježbama:

<https://www.jetbrains.com/help/pycharm-edu/3.0/guided-tour-around-pycharm-edu-user-interface.html>

RAD U PYTHON OKRUŽENJU

- **Python IDE** (Integrated Development Environment): razvojno okruženje koje omogućava pisanje, pokretanje i ispitivanje programa.
- **Python Console:** omogućuje interaktivni rad između računala i korisnika. Naredbe unesene nakon odzivnog znaka (`>>>`, eng. prompt) izvršavaju se nakon potvrde tipkom Enter.

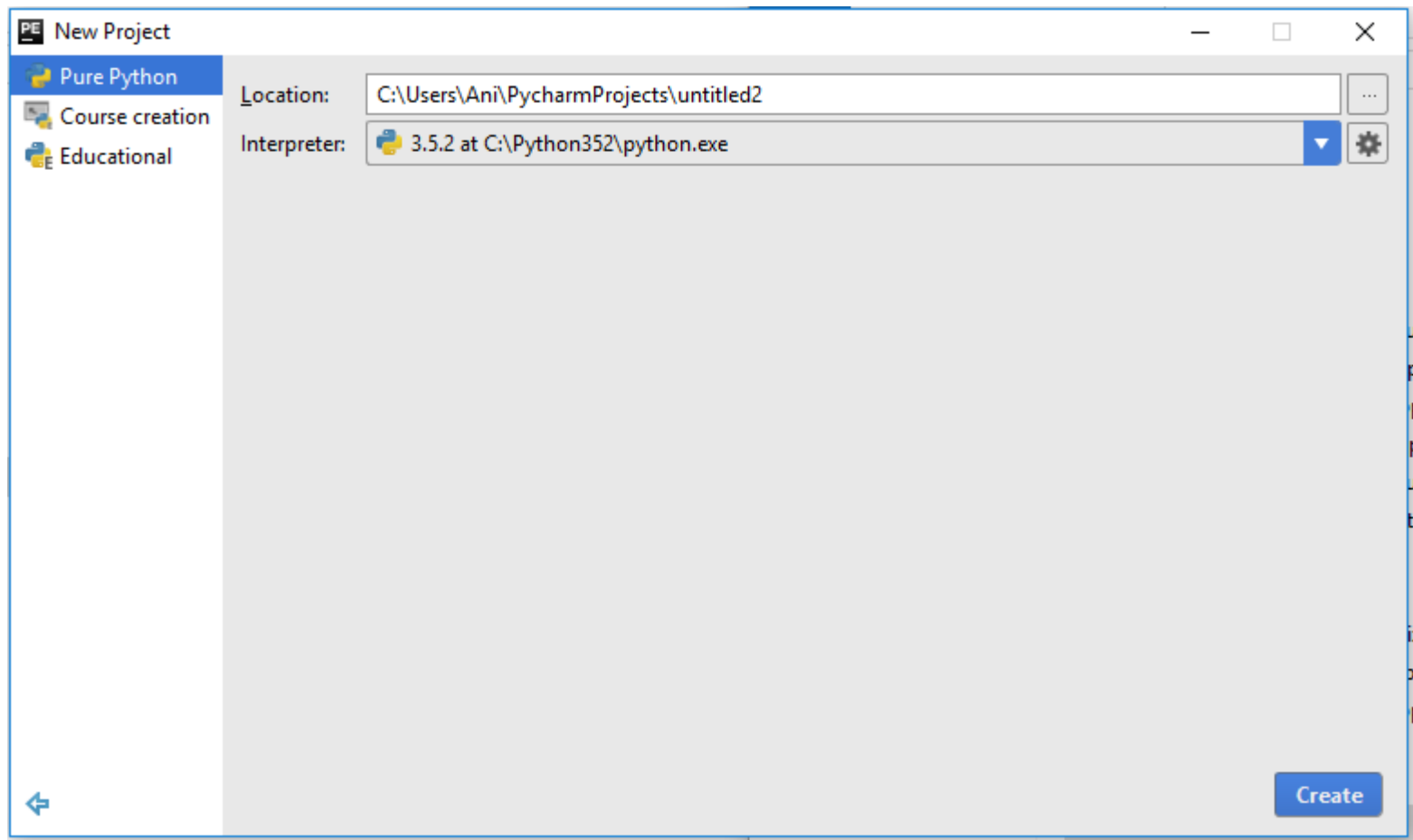


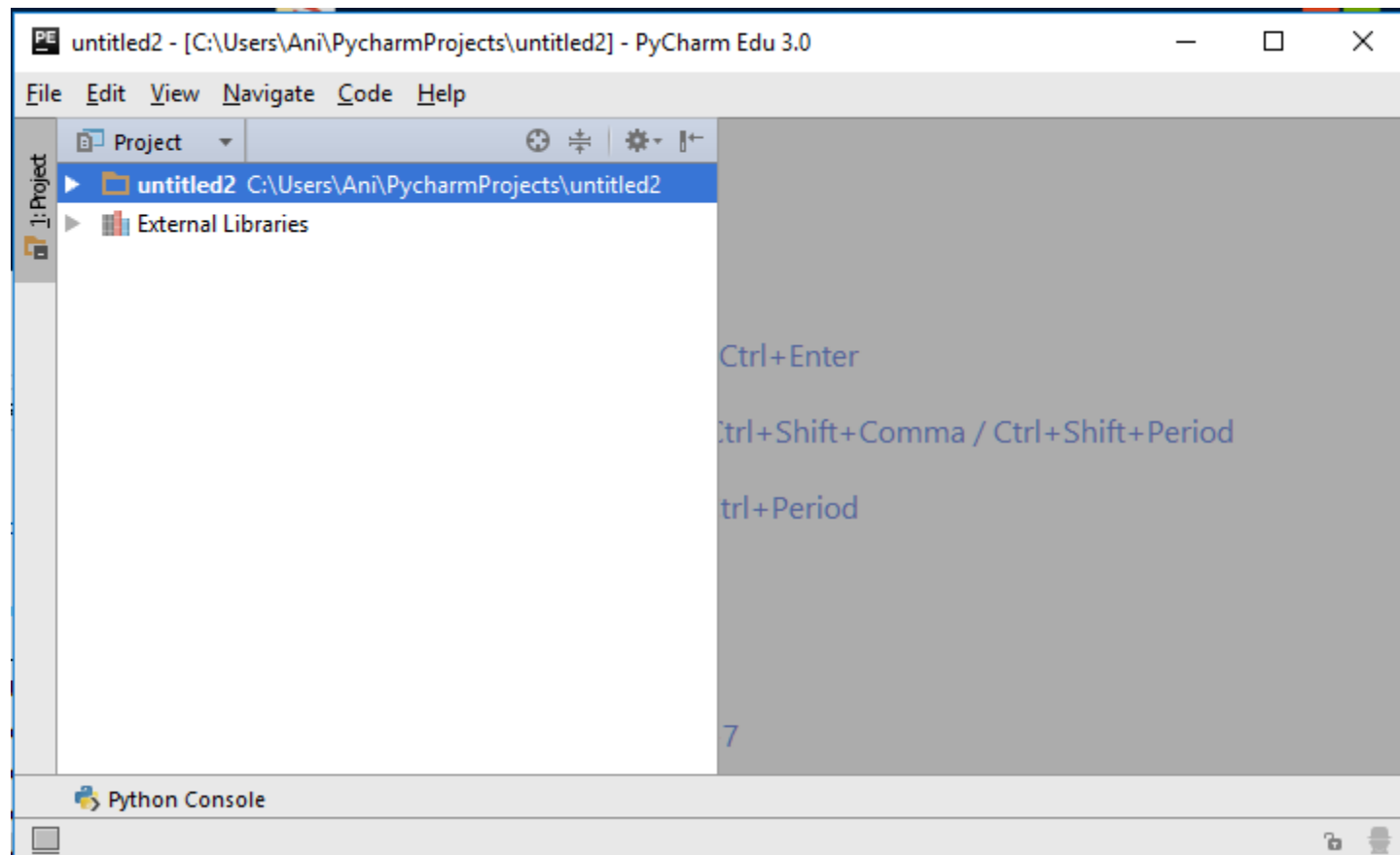
RAD U PYTHON OKRUŽENJU

- Otvaranje novog programa: Create New Project

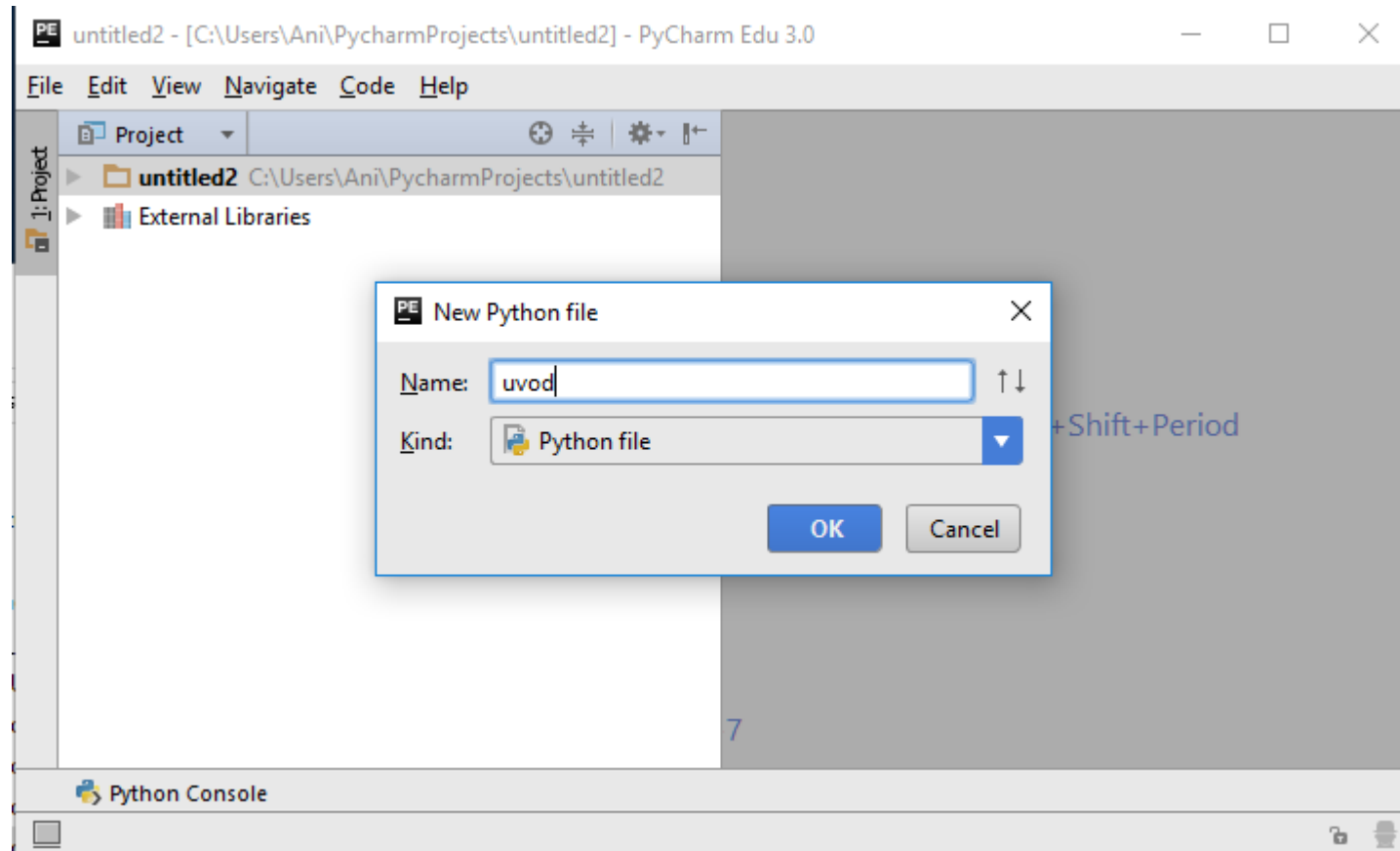


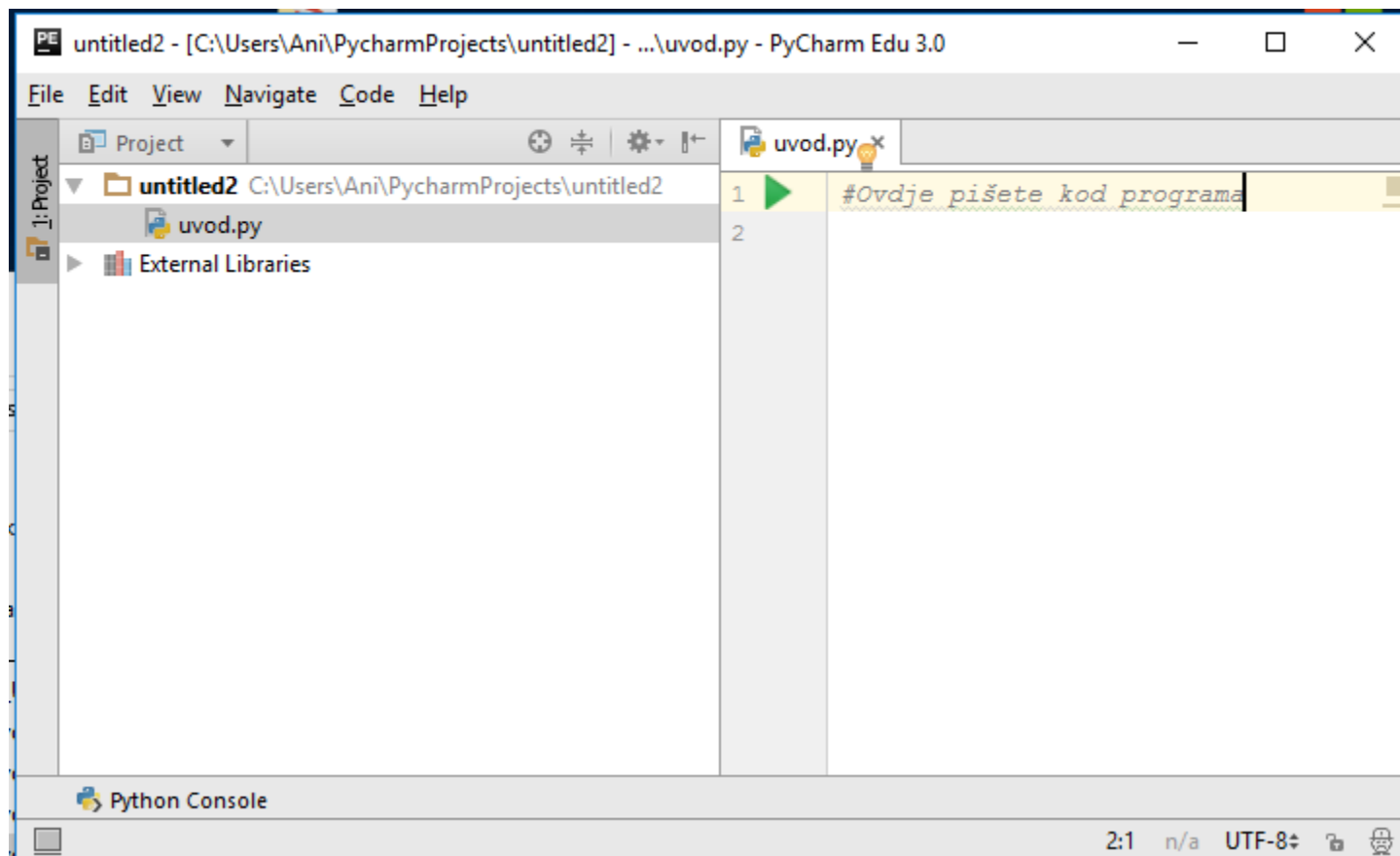
- Pure Python – Lokacija i ime projekta - Create



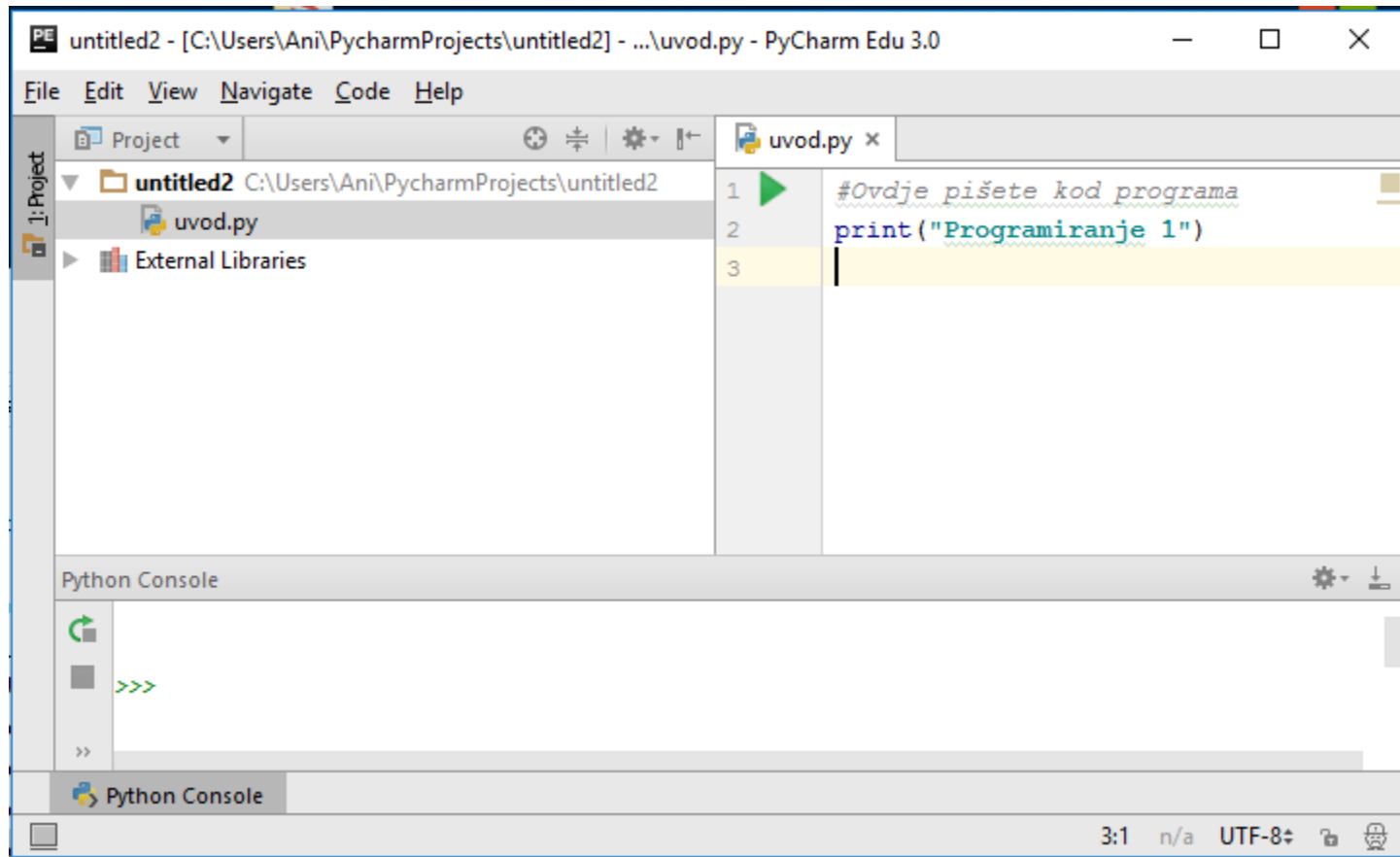


- File – New – Python File – Ime datoteke - OK

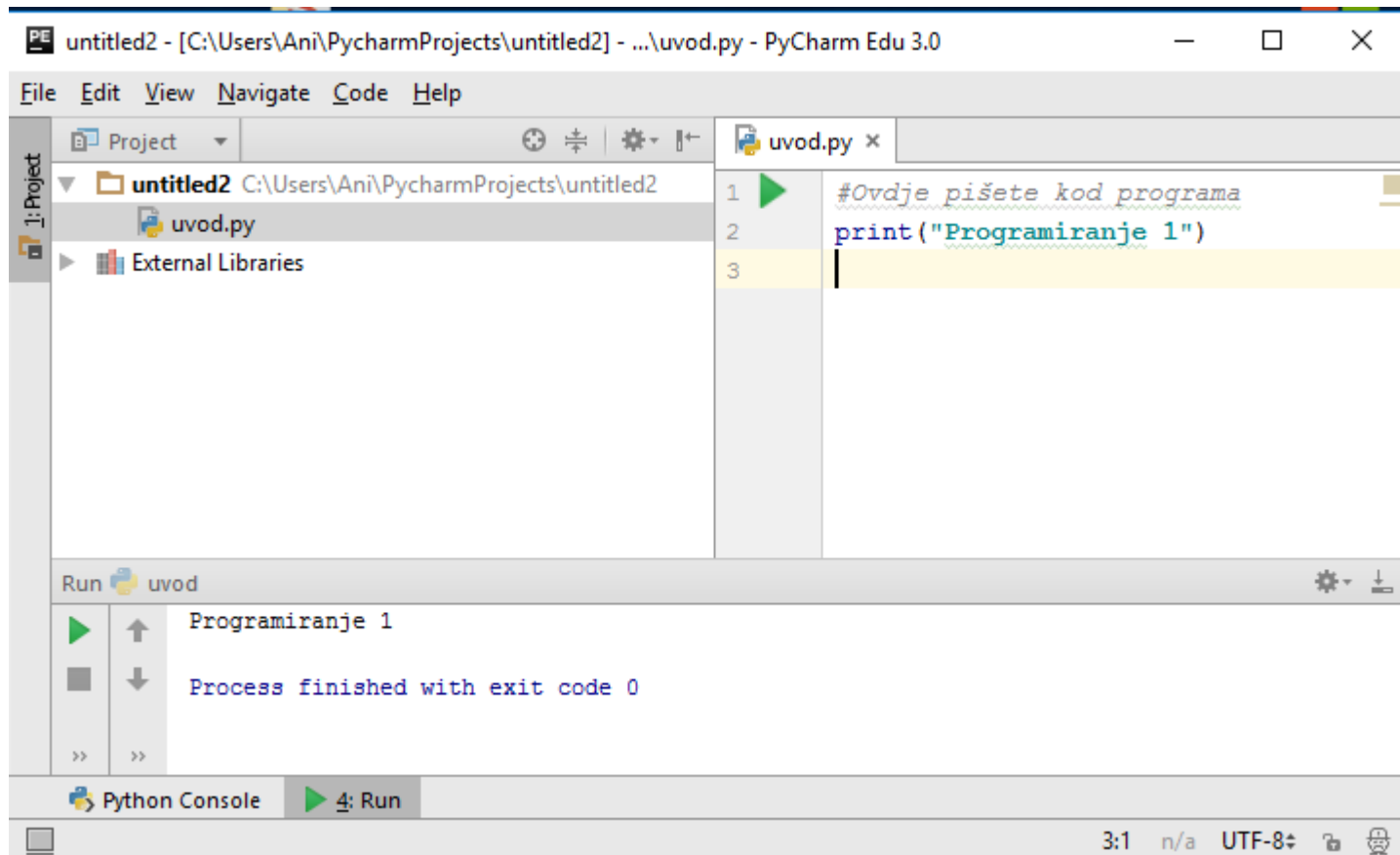
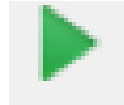




- Klikom na Python Console otvara se interaktivna ljuška



- Program se pokreće klikom na zelenu strelicu
- Rezultat se vidi u Python Console



- Spremanje programa – automatsko spremanje, npr. Prilikom pokretanja programa, zatvaranja i sl.

OSNOVNI TIPOVI PODATAKA

- Svaki podatak je prikazan **literalom** (nizom simbola koji ima konstantnu vrijednost).

Primjeri: 3.1415, 1234, 3+4j, 'more', "neš' ti", True

- Osnovni tipovi podataka:

1.1. Brojčani tip podataka: Cijeli brojevi (eng. Integer)

1.2. Brojčani tip podataka: Brojevi s pomičnom decimalnom točkom (eng. Floating-point value)

1.3. Brojčani tip podataka: Kompleksni brojevi (eng. Complex)

2. Tekstualni tip podataka/Niz znakova (eng. String)

3. Logički tip podataka (eng. Boolean data type)

OSNOVNI TIPOVI PODATAKA

1.1. Brojčani tip podataka: Cijeli brojevi

- Pri korištenju cjelobrojnog tipa podataka koristi se ključna riječ **int**.
- Broj znamenaka cijelog broja u Pythonu **nije ograničen** pa cijeli broj može biti proizvoljne veličine.

- Mogućnost zapisa brojeva u ostalim brojevnim sustavima: brojevi u binarnom sustavu započinju s 0b ili 0B, u oktalnom sustavu sa 0o ili 0O te u heksadekadskom sustavu s 0x ili 0X.

Ako unutar Python Console utipkamo broj u prethodno navedenim sustavima, Python nakon pritiska tipke Enter ispisuje njihovu dekadsku vrijednost.

OSNOVNI TIPOVI PODATAKA

1.1. Brojčani tip podataka: Cijeli brojevi

- Primjeri:



```
>>> - 302
```

```
-302
```

```
>>> 1234567890123456781234567812345678
```

```
1234567890123456781234567812345678
```

```
>>> 0b11111111
```

```
255
```

```
>>> 0b0001010
```

```
10
```

```
>>> 0xF0
```

```
240
```

```
>>> 0xa54
```

```
2644
```


OSNOVNI TIPOVI PODATAKA

1.2. Brojčani tip podataka: Brojevi s pomičnom decimalnom točkom

- Pri korištenju brojeva s decimalnom točkom koristi se ključna riječ **float**.
- Python koristi standard dvostruke preciznosti (eng. double precision) prema normi IEEE 754 (koristi 8 byteova za pohranjivanje brojeva) s rasponom od 5.0×10^{-324} pa do 1.7×10^{308} te sa 16 do 17 znamenki za preciznost.

Ukoliko je broj manji ili veći od zadanih granica, dolazi do podljeva (eng. Underflow) ili preljeva (eng. Overflow) pa brojevi poprimaju vrijednosti: 0.0 i inf (eng. infinite - beskonačno).

OSNOVNI TIPOVI PODATAKA

1.2. Brojčani tip podataka: Brojevi s pomičnom decimalnom točkom

- Python koristi **znanstveni (eksponencijalni) zapis** brojeva

$$9.0045602 \times 10^5 = 9.0045602e+5$$

$$4.239 \times 10^{-16} = 4.239e-16$$

- Primijetimo da Python brojeve manje od 0.0001 zapisuje u eksponencijalnom obliku:



```
>>> 350
```

```
350
```

```
>>> 35.
```

```
35.0
```

```
>>> 3.5
```

```
3.5
```

```
>>> 0.35
```

```
0.35
```

```
>>> 0.035
```

```
0.035
```

```
>>> .0035
```

```
0.0035
```

```
>>> 0.00035
```

```
0.00035
```

```
>>> 0.000035
```

```
3.5e-05
```

```
>>> 0.0000356789
```

```
3.56789e-05
```

```
>>> 1.2e200 * 2.4e100
```

```
>>> ???
```

```
>>> 1.2e200 * 2.4e200
```

```
>>> ???
```

```
>>> 1.2e200 / 2.4e100
```

```
>>> ???
```

```
>>> 1.2e2200 / 2.4e200
```

```
>>> ???
```

```
>>> 1/10
```

```
>>> ???
```

```
>>> 1/10 + 1/10 + 1/10
```

```
>>> ???
```

```
>>> 10 * (1/10)
```

```
>>> ???
```

```
>>> 6 * (1/10)
```

```
>>> ???
```

```
>>> 6 * 1/10
```

```
>>> ???
```

OSNOVNI TIPOVI PODATAKA

1.3. Brojčani tip podataka: Kompleksni brojevi

- Pri korištenju kompleksnih brojeva koristi se ključna riječ **complex**.
- Imaginarna jedinica kod kompleksnih brojeva se označava s j ili J .
- Primjeri kompleksnih brojeva:
 $3+4j$
 $6J-5$

- Binarni literali započinju s 0b ili 0B
- Oktalni literali započinju s 0o ili 0O
- Heksadekadski literali započinju s 0x ili 0X
- Imaginarna jedinica kod kompleksnih brojeva se označava s j ili J

```
>>> 1024
```

```
>>> ???
```

```
>>> 1,024
```

```
>>> ???
```

```
>>> 3 + 4j
```

```
>>> ???
```

```
>>> 0xf
```

```
>>> ???
```

```
>>> 21024
```

```
>>> ???
```

```
>>> 0.1024
```

```
>>> ???
```

```
>>> 0b1111
```

```
>>> ???
```

```
>>> 0xF0
```

```
>>> ???
```

```
>>> .1024
```

```
>>> ???
```

```
>>> 1,024.46
```

```
>>> ???
```

```
>>> 0o177
```

```
>>> ???
```

```
>>> 0B11111111
```

```
>>> ???
```

OSNOVNI TIPOVI PODATAKA

2. Tekstualni tip podataka/Niz znakova

- Tekstualni podaci ili **stringovi** su nizovi znakova koji se sastoje od slova, znamenaka, specijalnih znakova ili praznina i za koje se po potrebi koristi ključna riječ **str**.
- Prilikom navođenja, stringovi se zapisuju unutar jednostrukih ili dvostrukih **navodnika**.

Naglasimo da za jednostruki i dvostruki navodnik postoje dvije tipke na tipkovnici i da se dvostruki navodnik ne smije pisati kao dva jednostruka.

- U Pythonu ne postoji tip koji se sastoji od jednog znaka (eng. char). Znak je vrijednost tipa str duljine jedan.

OSNOVNI TIPOVI PODATAKA

2. Tekstualni tip podataka/Niz znakova

- Primjeri:



```
>>> 'Ovo je string.'
```

```
Ovo je string.
```

```
>>> "I ovo je string."
```

```
I ovo je string.
```

```
>>> 'Navodnike u recenici zapisujemo "Ovako."'
```

```
Navodnike u recenici zapisujemo "Ovako."
```

```
>>> 'Ovo je string.'
```

```
???
```


OSNOVNI TIPOVI PODATAKA

3. Logički tip podataka

- Logički tipovi podataka uključuju dva moguća stanja: **True** (ili vrijednost 1) i **False** (ili vrijednost 0).
- Python razlikuje velika i mala slova (eng. case sensitive) pa se stanja True i False moraju pisati velikim početnim slovom da bi imali značenje logičkih tipova podataka.

OSNOVNI TIPOVI PODATAKA

3. Logički tip podataka

- Primjeri:



```
>>> True
```

```
True
```

```
>>> False
```

```
False
```

```
>>> true
```

```
Traceback (most recent call last):
```

```
File "<pyshell#4>", line 1, in <module>
```

```
true
```

```
NameError: name 'true' is not defined
```

```
>>> false
```

```
Traceback (most recent call last):
```

```
File "<pyshell#83>", line 1, in
```

```
<module> false
```

```
NameError: name 'false' is not  
defined
```

OSNOVNI TIPOVI PODATAKA

- Ukoliko želimo provjeriti tip podatka određenog literala, možemo koristiti **gotovu funkciju type** koja vraća tip navedenog podatka:



```
>>>type(54)
<class 'int'>
>>>type("Pozdrav")
<class 'str'>
>>>type(654.44)
<class 'float'>
>>>type(True)
<class 'bool'>
>>> type(false)
???
```

OPERATORI I IZRAZI

- Operandi (14, 76), operator (+), izraz (14+76)
- Unarni operator djeluje nad jednim operandom, dok binarni operator djeluje nad dva operanda.
- Vrste operatora:
 1. Aritmetički operatori
 2. Logički operatori
 3. Relacijski operatori
 4. Operatori za stringove

OPERATORI I IZRAZI

1. Aritmetički operatori: djeluju nad brojčanim tipovima podataka.

Struktura	Naziv	Primjer	Rezultat
$-x$	Negacija	-34	-34
$x + y$	Zbrajanje	$3 + 6$	9
$x - y$	Oduzimanje	$76 - 2$	74
$x * y$	Množenje	$34 * 2$	68
x / y	Djeljenje	$65 / 10$	6.5
$x // y$	Cjelobrojno djeljenje	$65 // 10$	6
$x \% y$	Ostatak pri djeljenju	$65 \% 10$	5
$x ** y$	Potenciranje	$2 ** 4$	16

OPERATORI I IZRAZI

1. Aritmetički operatori

- Operator **dijeljenja** djeluje tako da uvijek daje rezultat **float**.
- Operator **cjelobrojnog dijeljenja** dat će rezultat tipa **float** ako je **barem jedan od operatora tipa float**.
- Operator **ostatka pri dijeljenju** djeluje tako da daje rezultat **int**.



```
>>>65/10
```

```
6.5
```

```
>>>65//10
```

```
6
```

```
>>>65//10.
```

```
6.0
```

```
>>>type(65%10)
```

```
<class 'int'>
```

```
>>> 17 // 3
```

5

```
>>> 17 % 3
```

2

```
>>> 18 // 3
```

6

```
>>> 18 % 3
```

0

```
>>> 19 // 3
```

6

- Izrazi koji rezultiraju brojevima se nazivaju **aritmetičkim izrazima**.
- Na primjer, u izrazu $5 + (3 * 2)$, dva operanda za operator zbrajanja su 5 i $(3 * 2)$, pa je rezultat jednak 11. Da je izraz bio napisan kao $(5 + 3) * 2$, rezultat bi bio jednak 16.

```
>>> (2 + 3) * 4
```

```
>>> ???
```

```
>>> 2 + (3 * 4)
```

```
>>> ???
```

```
>>> 2 + ((3 * 4) - 8)
```

```
>>> ???
```

```
>>> 2 + 3 * (4 - 1)
```

```
>>> ???
```


- Python u svom interaktivnom načinu rada uvijek pamti zadnju izračunatu vrijednost.
 - ta se vrijednost može iskoristiti u koristiti u sljedećem koraku izračunavanja tako da se napiše znak `_` (podvlaka, eng. underscore)

```
>>> 3
```

```
3
```

```
>>> _ + 4
```

```
7
```

OPERATORI I IZRAZI

2. Logički operatori: I (and), II (or), NE (not)

- Logički izrazi rezultiraju logičkom vrijednosti (True ili False), ali ne moraju sadržavati logičke operatore.

x	y	x and y	x or y	not y
0 (False)	0 (False)	0 (False)	0 (False)	1 (True)
0 (False)	1 (True)	0 (False)	1 (True)	0 (False)
1 (True)	0 (False)	0 (False)	1 (True)	1 (True)
1 (True)	1 (True)	1 (True)	1 (True)	0 (False)

```
>>> True and False
```

```
>>> ???
```

```
>>> True or False
```

```
>>> ???
```

```
>>> not(True) and False
```

```
>>> ???
```

```
>>> not(True and False)
```

```
>>> ???
```

OPERATORI I IZRAZI

3. Relacijski izrazi rezultiraju logičkim vrijednostima True ili False.

- Relacijski operatori mogu se primijeniti na brojeve i znakove (ASCII kod).

Struktura	Naziv	Primjer	Rezultat
$x == y$	Jednako	$-3 == -3$	True
$x != y$	Različito	$'Ivan' != 'Ivana'$	True
$x > y$	Veće	$222 > 68$	True
$x >= y$	Veće jednako	$54 >= 54$	True
$x < y$	Manje	$'Ana' < 'Maja'$	True
$x <= y$	Manje jednako	$2 <= 2$	True

>>> 10 == 20	>>> '2' < '9'	>>> 'Dan' == "Dan"
>>> ???	>>> ???	>>> ???
>>> 10 != 20	>>> '12' < '9'	>>> 'Dan' < 'Noć'
>>> ???	>>> ???	>>> ???
>>> 10 <= 20	>>> '12' > '9'	>>> 'dan' < 'ZEBRA'
>>> ???	>>> ???	>>> ???

>>> not(10 < 0) or (10 > 2)	>>> (10 < 0) and (10 > 2)
>>> ???	>>> ???
>>> not(10 < 0 or 10 > 2)	>>> (10 < 0) or (10 > 2)
>>> ???	>>> ???

OPERATORI I IZRAZI

- ASCII tablica

ASCII TABLE

Decimal	Hex	Char	Decimal	Hex	Char	Decimal	Hex	Char	Decimal	Hex	Char
0	0	[NULL]	32	20	[SPACE]	64	40	@	96	60	'
1	1	[START OF HEADING]	33	21	!	65	41	A	97	61	a
2	2	[START OF TEXT]	34	22	"	66	42	B	98	62	b
3	3	[END OF TEXT]	35	23	#	67	43	C	99	63	c
4	4	[END OF TRANSMISSION]	36	24	\$	68	44	D	100	64	d
5	5	[ENQUIRY]	37	25	%	69	45	E	101	65	e
6	6	[ACKNOWLEDGE]	38	26	&	70	46	F	102	66	f
7	7	[BELL]	39	27	'	71	47	G	103	67	g
8	8	[BACKSPACE]	40	28	(	72	48	H	104	68	h
9	9	[HORIZONTAL TAB]	41	29	)	73	49	I	105	69	i
10	A	[LINE FEED]	42	2A	*	74	4A	J	106	6A	j
11	B	[VERTICAL TAB]	43	2B	+	75	4B	K	107	6B	k
12	C	[FORM FEED]	44	2C	,	76	4C	L	108	6C	l
13	D	[CARRIAGE RETURN]	45	2D	-	77	4D	M	109	6D	m
14	E	[SHIFT OUT]	46	2E	.	78	4E	N	110	6E	n
15	F	[SHIFT IN]	47	2F	/	79	4F	O	111	6F	o
16	10	[DATA LINK ESCAPE]	48	30	0	80	50	P	112	70	p
17	11	[DEVICE CONTROL 1]	49	31	1	81	51	Q	113	71	q
18	12	[DEVICE CONTROL 2]	50	32	2	82	52	R	114	72	r
19	13	[DEVICE CONTROL 3]	51	33	3	83	53	S	115	73	s
20	14	[DEVICE CONTROL 4]	52	34	4	84	54	T	116	74	t
21	15	[NEGATIVE ACKNOWLEDGE]	53	35	5	85	55	U	117	75	u
22	16	[SYNCHRONOUS IDLE]	54	36	6	86	56	V	118	76	v
23	17	[END OF TRANS. BLOCK]	55	37	7	87	57	W	119	77	w
24	18	[CANCEL]	56	38	8	88	58	X	120	78	x
25	19	[END OF MEDIUM]	57	39	9	89	59	Y	121	79	y
26	1A	[SUBSTITUTE]	58	3A	:	90	5A	Z	122	7A	z
27	1B	[ESCAPE]	59	3B	;	91	5B	[	123	7B	{
28	1C	[FILE SEPARATOR]	60	3C	<	92	5C	\	124	7C	|
29	1D	[GROUP SEPARATOR]	61	3D	=	93	5D	]	125	7D	}
30	1E	[RECORD SEPARATOR]	62	3E	>	94	5E	^	126	7E	~
31	1F	[UNIT SEPARATOR]	63	3F	?	95	5F	_	127	7F	[DEL]

"A" = 65 = 1000001

- od 'A' do 'Z':
od 65 do 90
- od 'a' do 'z':
od 97 do 122
- od '0' do '9':
od 48 do 57

OPERATORI I IZRAZI

4. Operatori za stringove

Osnovni operatori za stringove u Pythonu

Struktura	Naziv	Primjer	Rezultat
<code>str1 + str2</code>	Nadovezivanje	<code>'Ana' + 'Anić'</code>	<code>'AnaAnić'</code>
<code>str1 * x</code>	Uvišestručenje	<code>'Ana' * 3</code>	<code>'AnaAnaAna'</code>
<code>str1 in str2</code>	Prvi string sadržan u drugom stringu	<code>'an' in 'banana'</code>	True
<code>str1 not in str2</code>	Prvi string nije sadržan u drugom stringu	<code>'ab' not in 'banana'</code>	True

OPERATORI I IZRAZI

- **Prioritet operatora**

Iako nemaju svojstvo operatora, nulti prioritet pripada zagradama!

Redni broj	Operator	Naziv
1.	**	Potenciranje
2.	-	Negacija
3.	*, /, //, %	Množenje, Djeljenje, Cjelobrojno djeljenje, Ostatak pri djeljenju
4.	+, -	Zbrajanje, Oduzimanje
5.	>, >=, <, <=, ==, !=	Veće, Veće jednako, Manje, Manje jednako, Jednako, Različito
6.	in, not in	Operatori pripadnosti
7.	NE (not)	Negacija
8.	I (and)	Konjunkcija
9.	ILI (or)	Disjunkcija


```
>>> 3 + 12 / 3 * (60 - 20)
```

```
163.0
```

```
>>> 3 + 12 / 3 * 60 - 20
```

```
223.0
```

```
>>> 3 + 12 / (3 * 60) - 20
```

```
-16.933333333333334
```

```
>>> 3 + 12 // 3 * 60 - 20
```

```
223
```

```
>>> 2 + 12 //(3 * 60) - 20
```

```
-18
```

- Svi aritmetički operatori se izvršavaju prije relacijskih ili logičkih operatora.
- Svi relacijski operatori se izvršavaju prije logičkih operatora
- Kao i kod aritmetičkih operatora, i kod logičkih je dobro koristiti zagrade, iako nisu potrebne, zbog povećanja jasnoće i čitljivosti izraza

`15 + 25 < 25 + 35 → 40 < 60 → istina`

`20 < 30 I 40 < 30 → istina I laž → laž`

`20 < 30 ILI 40 < 30 → istina ILI laž → istina`

`20 < 30 I 40 < 30 ILI 40 < 30 → istina I laž ILI laž → laž ILI laž → laž`

`NE 20 < 30 ILI 40 < 30 → NE istina ILI laž → laž ILI laž → laž`

`(20 < 30) I (40 < 30) ILI (40 < 30)`

`(NE (20 < 30)) ILI (40 < 30)`

Ekvivalentnost logičkih izraza

- Zanimljivo je razmotriti kako se zamjenom relacijskih operatora pri oblikovanju nekog uvjeta mijenja oblik logičkog izraza koji opisuje taj uvjet.
- Nekada nam to može pomoći pri pojednostavljivanju programa i, što je još važnije, olakšati razumijevanje problema koji rješavamo.

Operator	Suprotni operator
>	<=
<	>=
>=	<
<=	>
==	!=
!=	==

Izraz		Ekvivalentni izraz
$x < y$	\Leftrightarrow	$\text{NE } (x \geq y)$
$x \leq y$	\Leftrightarrow	$\text{NE } (x > y)$
$x == y$	\Leftrightarrow	$\text{NE } (x != y)$
$x != y$	\Leftrightarrow	$\text{NE } (x == y)$
$\text{NE } (x \text{ I } y)$	\Leftrightarrow	$(\text{NE } x) \text{ ILI } (\text{NE } y)$
$\text{NE } (x \text{ ILI } y)$	\Leftrightarrow	$(\text{NE } x) \text{ I } (\text{NE } y)$

```
>>> 10 < 20
```

```
>>> ???
```

```
>>> not(10 >= 20)
```

```
>>> ???
```

```
>>> 10 != 20
```

```
>>> ???
```

```
>>> not(10 == 20)
```

```
>>> ???
```

```
>>> not(10 < 20 and 10 < 30)
```

```
>>> ???
```

```
>>> (not 10 < 20) or (not 10 < 30)
```

```
>>> ???
```

```
>>> not(10 < 20 or 10 < 30)
```

```
>>> ???
```

```
>>> (not 10 < 20) and (not 10 < 30)
```

```
>>> ???
```

ZADATAK 1.1.

- Odredite jesu li sljedeći literali pravilno ili pogrešno zapisani te pravilnima navedite pripadajući tip podatka. Provjerite rješenja unoseći literale u Python Console.

Literal	Ispravnost zapisa	Tip podatka
3.0e410	+ (preliv, inf)	float
-65.43	+	float
8765,2	- (decimalna točka)	
"Neš' ti"	+	str
765846546543654	+	int
'Lakše malo'	- (navodnici)	
5.0*10**-324	+ (podljev, 0.0)	float
5j+87	+	complex

ZADATAK 1.2.

- Odredite jesu li sljedeći literali pravilno ili pogrešno zapisani te pravilnima izračunajte dekadsku vrijednost koristeći Python Console.

Literal	Ispravnost zapisa	Dekadska vrijednost
0B011140	- (znamenka 4)	
0x87A	+	2170
0b110	+	6
0o177	+	127
0X10	+	16
0b11006	- (znamenka 6)	
0oa654	- (znak a)	
0x34Z3	- (znak Z)	

ZADATAK 1.3.

- Odredite vrijednost i tip podatka rezultata sljedećih izraza. Rješenja provjerite koristeći Python Console.

Izraz	Rezultat	Tip podatka (rezultata)
$11//4$	2	Int
$81./9$	9.0	Float
$32\%6$	2	Int
$3**2*2$	18	Int
$2+9*((3*12)-8)/10$	27.2	Float
$7+3\%5$	10	Int
$15//8\%3+2**3\%4$	1	Int
$10>=8 \text{ I } 5!=3$	True	Bool
$10>=8 \text{ I } 5==3 \text{ ILI } 14<5$	False	Bool
$10>=8 \text{ ILI } 5==3 \text{ I } 14<5$	True	Bool