Wstęp do programowania w języku Python

Python Turtle – grafika żółwia

KLASA 8

ŚCIĄGAWKA

Na początku programu MUSI być:

import turtle

t = turtle.Turtle()

(t to nazwa "naszego" żółwia)

Podstawowe ruchy żółwia

Podstawowe operacje, to przemieszczanie się naszego żółwia. Oto gotowe przykłady najważniejszych funkcji:

t.fd(100)	żółw t przesuwa się do przodu o 100 „kroków" (pikseli)
t.bk(50)	żółw t cofa się w tył o 50 „kroków"
t.rt(90)	żółw t obraca się w prawo o 90 stopni
t.lt(45) t.home()	żółw t obraca się w lewo o 45 stopni żółw t przesuwa się na środek okienka (bez obrotu, ciągle rysując)
t.pu()	„podnieś pisak" – powoduje, że żółw przemieszcza się bez rysowania
t.pd()	„opuść pisak" - żółw znowu rysuje

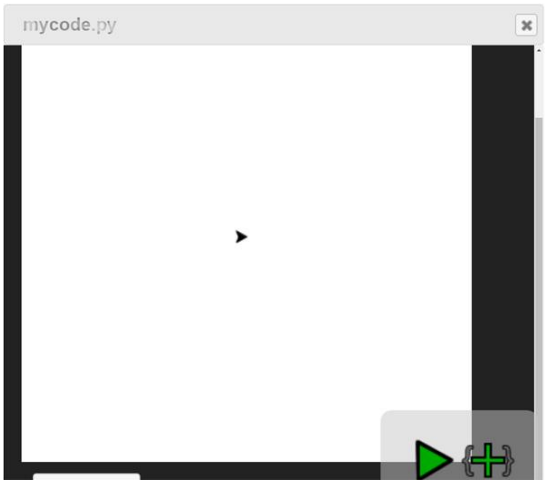
Kolory i rozmiar

t.color('red')	ustawienie czerwonego koloru dla linii, którą rysuje żółw

	(jako x możemy podać takie kolory jak np. ‘red',’blue',’green',’yellow',’black', 'white'
t.pensize(8)	ustawia grubość linii na 8 „pixeli”

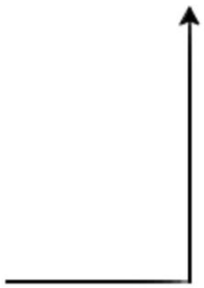
Lokalizacja żółwia

Przykład okienka dla żółwia - tutaj kwadrat 400x400 – żółw zawsze na początku jest w jego środku, „głową” skierowany w prawo.

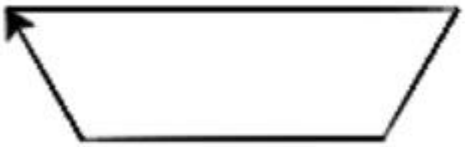


Przykłady programów:

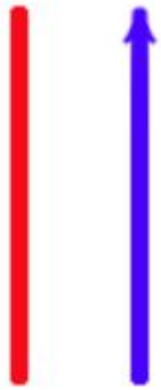
```
import turtle
t=turtle.Turtle()
t.fd(100)
t.lt(90)
t.fd(150)
```



```
import turtle
t=turtle.Turtle()
t.fd(150)
t.rt(120)
t.fd(50)
t.rt(60)
t.fd(100)
t.rt(60)
r.fd(50)
```



```
import turtle
t=turtle.Turtle()
t.lt(90)
t.color('red')
t.pensize(5)
t.fd(120)
t.bk(120)
t.rt(90)
t.pu()
t.fd(40)
t.pd()
t.lt(90)
t.color('blue')
t.fd(120)
```



Okręgi

Okrąg tworzymy takim rozkazem:

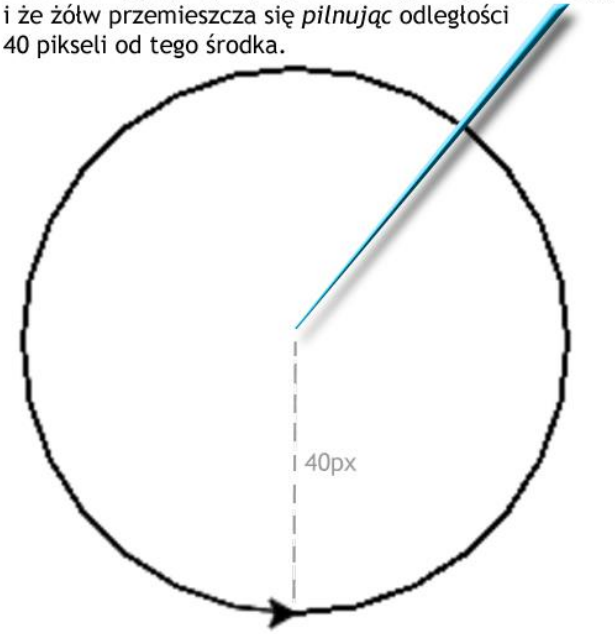
t.circle(40) w nawiasie podajemy promień okręgu

(w tym przykładzie to 40 pikseli)

Tak rysujemy okrąg cyrklem:
- wybieramy środek
- potem rysujemy okrąg

Tak rysuje okrąg *żółw* w Pythonie:
po rozkazie t.circle(40) żółw *tak jak stoi*,
tak zaczyna rysować okrąg (w lewo, patrząc z góry)

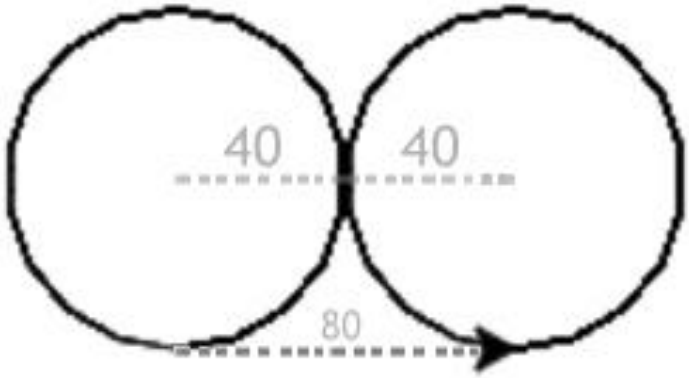
Musisz sobie więc sam (-a) wyobrazić, gdzie jest środek okręgu (w tym przykładzie będzie gdzieś tutaj), i że żółw przemieszcza się *pilnując* odległości 40 pikseli od tego środka.



Przykład programu:

```
import turtle
t=turtle.Turtle()
t.circle(40)
t.pu()
t.fd(80)
t.pd()
t.circle(40)
```

Dwa styczne okręgi o promieniu 40
(zauważ, że aby te okręgi stykały się,
to żółw po komendzie t.pu() musiał
przesunąć się *w powietrzu* o 80 pikseli
- czyli dwa promienie)



Losowanie liczby z danego przedziału:

najpierw po import turtle trzeba zaimportować nową bibliotekę:

import random

a w samym programie np. tak: los=random.randrange(0,100)
losuje liczbę naturalną z przedziału od 0 do 99 (100 jest tutaj *granicą*)

Przykład użycia:

Kolejne linie programu	Wyjaśnienie *„co się dzieje”*
import turtle import random	Wczytanie bibliotek: grafiki żółwia i losowania liczb
t = turtle.Turtle()	nasz żółw ma nazwę – to **t**
los1 = random.randrange(0,100)	losowanie liczby z przedziału od 0 do 99 (wylosowana liczba jest zapamiętywana pod nazwą **los1**)
los2 = random.randrange(0,360)	losowanie liczby z przedziału od 0 do 359 (wylosowana liczba jest zapamiętywana jako zmienna **los2**)
t.fd(los)	żółw rysuje odcinek o wylosowaną ilość pikseli
t.rt(los2)	żółw obraca się w prawo o wylosowany kąt Oto efekt – żółw przesunął się o wylosowane 82 piksele i obrócił o wylosowane 253 stopnie 

Podstawowe działania matematyczne

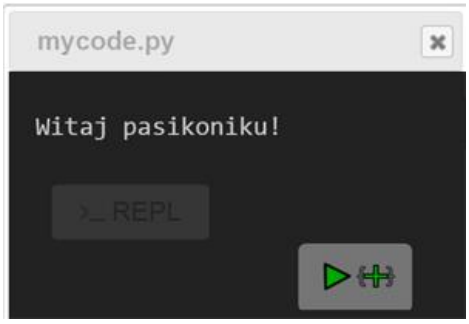
a+b	program dodaje liczby „ukryte” pod zmiennymi a i b
a-b	program odejmuje liczby „ukryte” pod zmiennymi a i b
a*b	program mnoży liczby „ukryte” pod zmiennymi a i b
a/b	program dzieli liczby „ukryte” pod zmiennymi a i b
a**b	a do potęgi b (np. 2 do potęgi 6 to w Pythonie 2**6)
int(a)	część całkowita z liczby a (np. int(3.47) to 3)

Jak program „coś” napisze na ekranie?

print(‘Witaj pasikoniku!’)

Tekst do wyświetlenia musi być w nawiasie, a przed nim i za nim muszą być apostrofy lub cudzysłowia.

Oto efekt działania tego programu:



Jak wprowadzić dane liczbowe?

Wprowadzając dane liczbowe musimy wiedzieć, czy będzie to liczba całkowita (bez przecinka) czy wymierna (z przecinkiem).

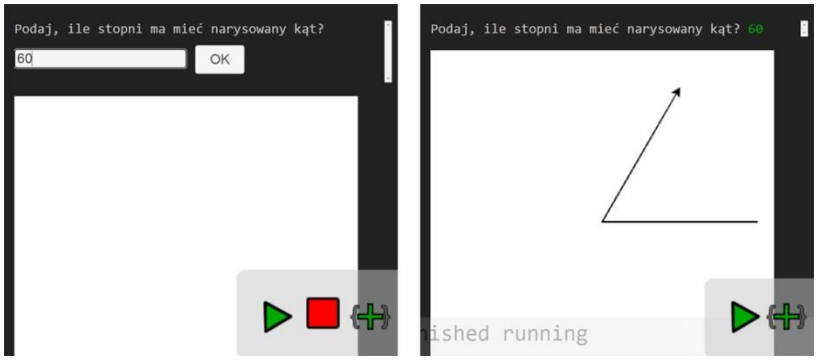
UWAGA! Python używa w liczbach kropek! (np. dwa i pół to 2.5)

Przykład Program, który zapyta jaki kąt ma narysować (w stopniach), po czym żółw narysuje ten kąt.

Oto ten program:

```
import turtle
t=turtle.Turtle()
kat=int(input('Podaj, ile stopni ma mieć narysowany kąt?'))
t.fd(180)
t.bk(180)
t.lt(kat)
t.fd(180)
```

Oto efekt działania tego programu:



Przykład Program, który narysuje prostokąt, ale najpierw zapyta:

- jaka ma być grubość pisaka,

- jakiej długości ma być „poziomy” bok prostokąta,

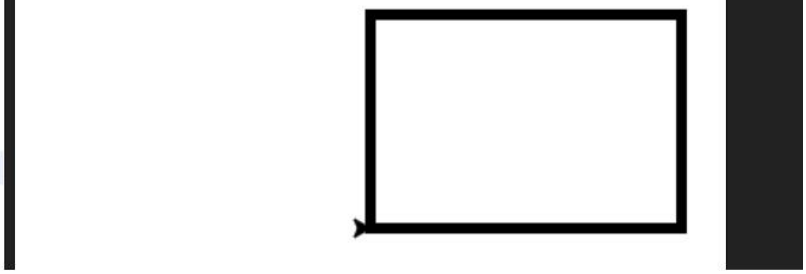
- jakiej długości ma być „pionowy” bok prostokąta,

po czym żółw narysuje ten prostokąt.

Oto ten program i przykład działania:

```
1  import turtle
2  t=turtle.Turtle()
3  gruby=int(input('Jaką grubość ma mieć pisak?'))
4  a=int(input('Jaką długość ma mieć poziomy bok prostokąta?'))
5  b=int(input('Jaką długość ma mieć pionowy bok prostokąta?'))
6  t.pensize(gruby)
7  t.fd(a)
8  t.lt(90)
9  t.fd(b)
10 t.lt(90)
11 t.fd(a)
12 t.lt(90)
13 t.fd(b)
14 t.lt(90)
15
16
17
18
19
20
21
```

```
Jaką grubość ma mieć pisak? 6
Jaką długość ma mieć poziomy bok prostokąta? 175
Jaką długość ma mieć pionowy bok prostokąta? 120
```

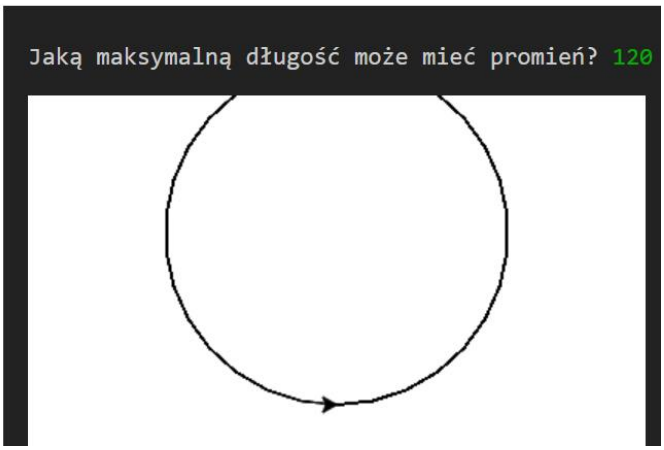


Przykład Program, który narysuje okrąg o wylosowanym przez niego promieniu, ale najpierw zapyta jaką maksymalną długość ma mieć losowany promień.

Oto ten program i przykład jego działania:

```
1  import turtle
2  import random
3  t=turtle.Turtle()
4  maxr=int(input('Jaką maksymalną długość może mieć promień?'))
5  r=random.randrange(0,maxr)
6  t.circle(r)
7
8
9
10
11
12
13
14
15
```

```
Jaką maksymalną długość może mieć promień? 120
```



Obliczenia w programie

Przypomnienie, jak w Pythonie zapisuje się działania matematyczne:

a+b	program dodaje liczby „ukryte” pod zmiennymi a i b
a-b	program odejmuje liczby „ukryte” pod zmiennymi a i b
a*b	program mnoży liczby „ukryte” pod zmiennymi a i b
a/b	program dzieli liczby „ukryte” pod zmiennymi a i b
a**b	a do potęgi b (np. 2 do potęgi 6 to w Pythonie 2**6)
int(a)	część całkowita z liczby a (np. int(3.47) to 3)

Programy komputerowe mogą wykonywać najróżniejsze obliczenia, ale **pamiętaj o nadawaniu własnych nazw** otrzymywanych z obliczeń wyników:

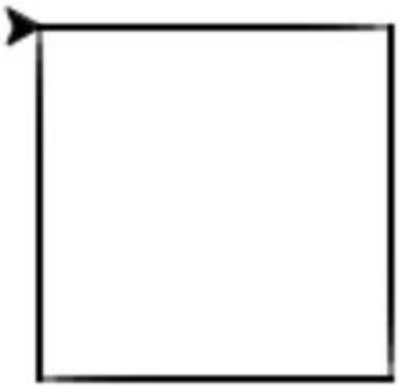
Przykład Program, który zapyta o jakąś liczbę, a potem narysuje odcinek o długości połowa z podanej liczby:

```
import turtle
t=turtle.Turtle()
a=int(input('Podaj jakąś liczbę'))
b=a/2
t.fd(b)
```

Przykład Program, który zapyta o jakąś liczbę, a potem narysuje odcinek o długości 3 razy dłuższej od podanej liczby:

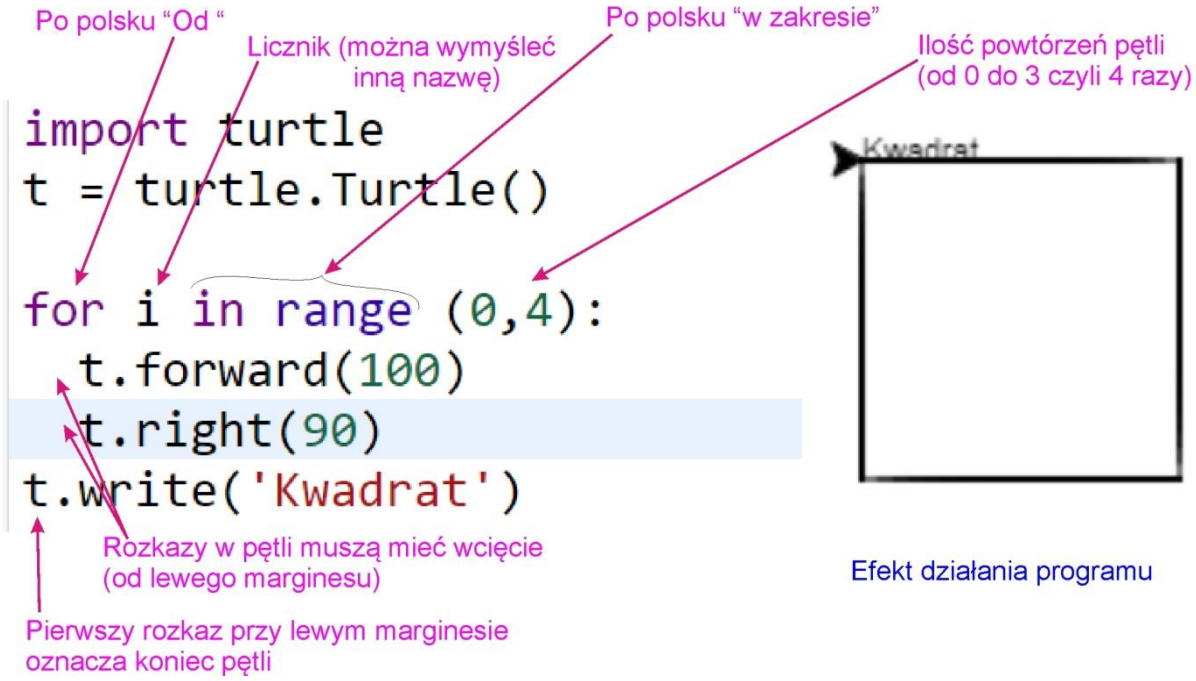
```
import turtle
t=turtle.Turtle()
a=int(input('Podaj jakąś liczbę'))
b=3*a
t.fd(b)
```

Pętla for: *(najlepiej zobacz przykład)*

Program	Wyjaśnienie *„co się dzieje”*
`` import turtle t=turtle.Turtle() for i in range (0,4): t.fd(100) t.rt(90) ```	Program będzie **4 razy** powtarzał pewną pętlę. Zmienna **i** (licznik) może nazywać się inaczej. To co ma być wykonane wielokrotnie (w pętli) jest wcięte (odsunięte od lewego marginesu. Co będzie powtarzane 4 razy? *Naprzód 100* czyli t.fd(100) i *Obróć się w prawo o 90 stopni*, czyli t.rt(90) Efekt działania programu: 

Czyli pętla for ma taką „budowę”:

Program wykona 4 razy pętlę: żółw do przodu o 100 i obrót w prawo o 90 stopni, a na końcu napisze wyraz Kwadrat.



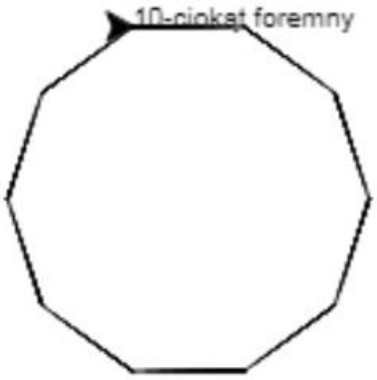
Jeszcze dwa przykłady:

Przykład 1 - rysowanie 10-ciokąta foremnego o boku 40

Pętla powtórzy się 10 razy: forward 40 i right 36 (dlaczego 36? Bo 360:10 = 36 stopni)

```
import turtle
t = turtle.Turtle()

for i in range (0,10):
  t.forward(40)
  t.right(36)
t.write('10-ciokąt foremny')
```



Przykład 2 – program będzie w pętli 500 razy losował ilość pikseli „do przodu” (z przedziału od 0 do 20) i kąt, o jaki obróci się żółw (z przedziału od 0 do 360), a następnie o tyle co wylosuje, będzie przesuwał i obracał żółwia.

```
import turtle
import random
t = turtle.Turtle()
t.speed(0)
for i in range (0,500):
  los=random.randrange(0,20)
  los2=random.randrange(0,360)
  t.forward(los)
  t.right(los2)
t.write('Koniec')
```