

Co było ostatnio?

Wyścigi żółwi:

Co było ostatnio?

Wyścigi żółwi:

- obiekty:
 - definiowanie obiektu: `zenek =turtle.Turtle()`
 - metody (funkcje związane z obiektem): `zenek.goto(100,-20)`

Co było ostatnio?

Wyścigi żółwi:

- obiekty:
 - definiowanie obiektu: `zenek =turtle.Turtle()`
 - metody (funkcje związane z obiektem): `zenek.goto(100,-20)`
- pętla: `while warunek:`
 ...

Co było ostatnio?

Wyścigi żółwi:

- obiekty:
 - definiowanie obiektu: `zenek =turtle.Turtle()`
 - metody (funkcje związane z obiektem): `zenek.goto(100,-20)`
- pętla: `while warunek:`
`...`

Rząd kwadratów i szachownica:

Co było ostatnio?

Wyścigi żółwi:

- obiekty:
 - definiowanie obiektu: `zenek =turtle.Turtle()`
 - metody (funkcje związane z obiektem): `zenek.goto(100,-20)`
- pętla: `while warunek:`
 ...

Rząd kwadratów i szachownica:

- pętla: `for zmienna in range(n):`
 ...

Co było ostatnio?

Wyścigi żółwi:

- obiekty:
 - definiowanie obiektu: `zenek = turtle.Turtle()`
 - metody (funkcje związane z obiektem): `zenek.goto(100,-20)`
- pętla: `while warunek:`
 ...

Rząd kwadratów i szachownica:

- pętla: `for zmienna in range(n):`
 ...
- funkcje:
 - definiowanie funkcji: `def nazwanowejfunkcji():`
 ... (wcięcie, treść funkcji)
 - użycie nowej funkcji: `nazwanowejfunkcji()`

Co będzie dziś?

Wektory

- co to są wektory i gdzie się ich używa? i jak :)
- jak je narysować w pythonie
- definiowanie funkcji z argumentami:

```
def nazwanowejfunkcji(x,y):
```

Bajka o liczbach

...

[https:](https://github.com/radoslawieczorek/Kwantowanie-w-pythonie)

[//github.com/radoslawieczorek/Kwantowanie-w-pythonie](https://github.com/radoslawieczorek/Kwantowanie-w-pythonie)

Następujący kod rysuje układ współrzędnych

```
import turtle
turtle.speed(0)
xmax=180
ymax=180
for i in range(2):
    turtle.fd(-xmax)
    turtle.fd(2*xmax)
    turtle.rt(135)
    turtle.fd(10)
    turtle.bk(10)
    turtle.rt(90)
    turtle.fd(10)
    turtle.bk(10)
    turtle.rt(135)
    turtle.home()
    turtle.lt(90)
turtle.up()
```

```
turtle.home()
for x in [-150,-100,-50,50,100,150]:
    turtle.goto(x,0)
    turtle.down()
    turtle.write(x//50)
    turtle.setheading(-90)
    turtle.fd(10)
    turtle.up()
for y in [-150,-100,-50,0,50,100,150]:
    turtle.goto(4,y)
    turtle.write(y//50)
    turtle.goto(0,y)
    turtle.down()
    turtle.setheading(180)
    turtle.fd(10)
    turtle.up()
turtle.ht()
```


Wektory. Zadania.

1. Narysuj wektory $[1, 3]$ i $[-2, -1.5]$ (osobnymi żółtymi).

2. Napisz funkcję `rysujwektor(v)`, która rysuje wektor o współrzędnych $v = [x, y]$.

Uwaga 1: x i y są liczbami typu `float`, $[x, y]$ jest *listą* dwóch liczb.

Uwaga 2: Ustaw kierunek strzałki za pomocą:

`nazwazolwia.seth(nazwazolwia.towards(x,y))`.

- Narysuj wektory $v_1 = [1, 2]$ i $v_2 = [2.5, 0.5]$ za pomocą funkcji.

3. Napisz funkcję `rysujwektorod(v, poczatek)`, która rysuje wektor o współrzędnych $v = [x, y]$ zaczepiony w punkcie `poczatek = [x0, y0]`.

- Przesuń wektor v_1 na koniec wektora v_2 .
- Narysuj sumę wektorów v_1 i v_2 .

Liczby zespolone.

1. Odpowiedz na pytania ze strony: [Khan Academy. Lekcja 2: Wprowadzenie do liczb zespolonych](#):
(*Sprawdź, czy rozumiesz, Pytanie do zastanowienia, Teraz spróbuj sam!*)
2. Niech $z_1 = 1 - 1i$, $z_2 = 3 + 4i$. Policz (na kartce):
 - 1 $z_1 + z_2$
 - 2 $z_1 - z_2$
 - 3 $z_1 z_2$
 - 4 $\frac{z_1}{z_2}$
3. Zaznacz liczby z_1 , z_2 oraz $z_1 + z_2$ na płaszczyźnie Gaussa.

Liczby zespolone w Pythonie

1. Sprawdź, jak działają operatory `+`, `-`, `*` i `/` na liczbach zespolonych.
2. Sprawdź, że liczby `1`, `1.0`, oraz `1.0 + 0j` są równe. Zobacz, jakiego są typu. Użyj `print(type())`.
3. Sprawdź atrybuty `.real` (część rzeczywista) i `.imag` (część urojona): Zobacz, ile to jest `(2-3j).real`, `(2-3j).imag` oraz `z.imag`, jeśli `z = (3 - 2) * (3 + 2j)`.
4. Zobacz, ile to jest i^2 , $(2 + 1i)^2$, oraz $(2 + i)(2 - i)$.