

Co było ostatnio?

Wektory

- Co to są wektory?
- Dodawanie wektorów.
- Rysowanie wektorów „żółwiem”.
- funkcje w Pythonie:
 - definiowanie funkcji: `def nazwanowejfunkcji():`
... (wcięcie, treść funkcji)
 - użycie nowej funkcji: `nazwanowejfunkcji()`

Co będzie dziś?

Bajka o liczbach (jakieś urojone liczby?)

liczby naturalne, całkowite, wymierne, rzeczywiste i... **zespolone**.

Co to są te sinusy?

Funkcje trygonometryczne w trójkącie i na wykresie.

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

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

Definiowanie funkcji (przypomnienie).

Definiujemy:

```
def kwadrat():  
    """Rysuje kwadrat"""  
    for i in range(4):  
        turtle.left(90)  
        turtle.fd(100)
```

Używamy:

```
kwadrat()
```

(narysuje nam kwadrat o boku 100)

Jeśli zdefiniujemy:

```
def kwadratoboku(dlugoscroku):  
    """Rysuje kwadrat o boku dlugoscroku"""  
    for i in range(4):  
        turtle.left(90)  
        turtle.fd(dlugoscroku)
```

Gdy użyjemy:

```
kwadratoboku(50)
```

narysuje kwadrat o boku 50.

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. Policz:

❶ $(2 - i) + (-3 - 2i),$

❷ $(2 - 2i) - (4 - i),$

❸ $(3 - 2i) \cdot (1 + 3i).$

3. Niech $z_1 = 1 - 1i, z_2 = 3 + 4i$. Policz (na kartce):

❶ $z_1 + z_2$

❹ $\frac{z_1}{z_2}$

❷ $z_1 - z_2$

❺ Sprzężenie $\overline{z_1},$

❸ $z_1 z_2$

❻ $z_1 \cdot \overline{z_1}.$

4. 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 $(2 + i)(2 - i)$.