

Matematyka I - laboratorium nr 2, liczby zespolone

Wstęp

Zapoznaj się z podanymi poniżej funkcjami, działanie niektórych z nich możesz przetestować za pomocą podanych przykładowych komend. Ważna informacja: jednostkę urojoną i otrzymujemy w Maximize za pomocą

`%i`.

Następnie wykonaj zadania ze strony 3 i 4.

Przydatne funkcje

- `print(wyrażenie)` - drukuje wyrażenie

```
print("mój tekst")
a:3; print("a =", a)
a:4; print("kwadrat liczby", a, "wynosi", a^2)
```

- `realpart(z)` - część rzeczywista liczby zespolonej z
- `imagpart(z)` - część urojona liczby zespolonej z
- `rectform(z)` - postać algebraiczna liczby zespolonej

```
rectform((2+4*i)/(-5+2*i));
```

- `abs(a)` - wartość bezwzględna liczby a
- `cabs(z)` - zwraca moduł liczby zespolonej z

```
cabs(1);
cabs(1 + %i);
cabs(a+%i*b);
```

- `carg(z)` - zwraca argument liczby zespolonej

```
carg(1);
carg(1 + %i);
carg(1+sqrt(3)*%i);
```

- `conjugate(z)` - zwraca sprzężenie liczby zespolonej
- `sqrt(a)` - zwraca pierwiastek liczby a

```
sqrt(2);
```

- `expand(w)` - wymnaża nawiasy w wyrażeniu w , rozwija wyrażenie w

```
expand((x-1)^2*(y+3));
```

- `rhs(w)` - zwraca prawą stronę równania (analogicznie `lhs(w)` zwraca lewą stronę równania)

```
rhs(x^2+y^2=3*x-2*y);
```

- `float(a)` - zwraca postać dziesiętną liczby a (przybliżoną)

```
float(%pi);  
float(sqrt(2));
```

- `round(a)` - zwraca przybliżenie do jedności liczby a (liczby podzielne przez 0.5 są przybliżane do najbliższej liczby parzystej)

```
round(%pi);  
round(1/2);  
round(3/2);
```

- `subst(a,b,c)` - podstawia a za b w wyrażeniu c

```
exptsbst: not exptsbst; - zmusza maxime do podstawiania niejawnych wyrazeń  
row: x^4-5*x^2+6=0;  
subst(t,x^2,row);
```

```
row: x^4-5*x^2+6=0; subst(t,x^2,row);  
exptsbst: not exptsbst; - zmusza maxime do podstawiania niejawnych wyrazeń  
row: x^4-5*x^2+6=0; subst(t,x^2,row);
```

- `solve(równanie,x)` - rozwiązuje równanie względem x , ogólna postać `solve([lista równań],[lista zmiennych])`

```
solve(x^4-5*x^2+6=0,x);
```

- `realonly:true` - ogranicza funkcję `solve()` do zwrotu tylko rozwiązań rzeczywistych
- `length(L)` - zwraca liczbę elementów listy L
- `push(a,L)` - dodaje "z lewej" element a do listy L

Funkcje pakietu "draw"

Należy załadować pakiet `draw` poleceniem `load(draw)` Wszystkie poniższe funkcje należy wpisywać wewnątrz funkcji `draw2d()`, `wxdraw2d()`

- `xaxis=true` - rysuje oś X
- `yaxis=true` - rysuje oś Y
- `xrange=[a,b]` - ogranicza rysunek wykresu do $x \in [a, b]$
- `yrange=[a,b]` - ogranicza rysunek wykresu do $y \in [a, b]$
- `points([L])` - rysuje punkty z listy L na wykresie

```
points([[0,0],[0,1]])
```

- `point_type=filled_circle` - zmiana stylu punktów na koła
- `polygon([L])` - rysuje wielokąt o bokach w punktach listy L - w szczególności odcinek dla dwóch punktów w L
- `explicit(F,x,a,b)` - rysuje funkcję F zmiennej x na przedziale $[a, b]$
- `implicit(F,x,a,b,y,c,d)` - rysuje wykres funkcji uwikłanej F zmiennych x, y dla $x \in [a, b]$ oraz $y \in [c, d]$
- `parametric(X,Y,t,a,b)` - rysuje krzywą określoną parametrycznie $x = x(t), y = y(t)$ dla $t \in [a, b]$
- `proportional_axes = xy` - jednostki na osiach X i Y będą proporcjonalne

Zadania

1. Wykonaj podane działania na liczbach zespolonych.

(a) $(2 + 3i)(4 - 12i) - 5(6 + 7i)$

(b) $\frac{(10 - 14i)(14 - 23i)}{96 + 77i}$

(c) $\frac{(5+7i)^{12}}{\operatorname{Re}[(2+6i)(-1-4i)]} + i \cdot \operatorname{Im}\left[\overline{\left[\frac{10-11i}{5+9i}\right]}\right]$

2. Zapisz podane liczby zespolone w postaci trygonometrycznej, przy czym argument podany jest w stopniach zaokrąglonych do liczby całkowitej.

(a) $z = 1 + \sqrt{3}i$

(b) $z = -4 - 4i$

(c) $z = 7 + 10i$

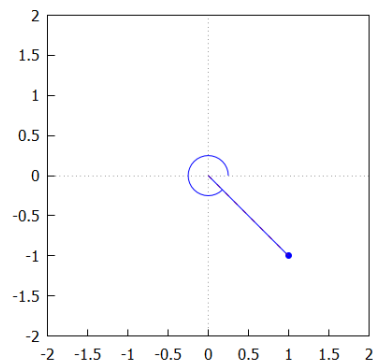
3. Wykonaj rysunek interpretacji geometrycznej liczby z wraz z jej promieniem i argumentem, jeżeli:

(a) $z = 2 + 3i$

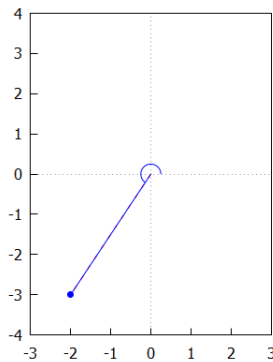
(b) $z = -4 + i$

(c) $z = -3 - 5i$

Przykładowy rysunek dla liczby $z = 1 - i$:



Przykładowy rysunek dla liczby $z = -2 - 3i$:



4. Wyznacz wszystkie pierwiastki zespolone n -tego stopnia z liczby z oraz zaznacz je na rysunku, jeżeli:

(a) $n = 2, z = -11 + 60i$

(b) $n = 5, z = 32i,$

(c) $n = 9, z = -5 + 8i$

(d) $n = 12, z = 13 - 27i$

Przykładowy rysunek dla $\sqrt[8]{-34 + 50i}$

